## ORGANIC ELECTROLUMINESCENT ELEMENT

Publication number: JP2001052870 Publication date: 2001-02-23

inventor:

KOBORI ISAMU; INOUE TETSUJI; FUJITA TETSUJI;

NAKATANI KENJI

Applicant:

**TDK CORP** 

Classification:

- international:

C09K11/06; H01L51/50; H05B33/12; H05B33/14; H05B33/22; H05B33/26; C09K11/06; H01L51/50; H05B33/12; H05B33/14; H05B33/12; H05B33/14; C09K11/06; H05B33/12; H05B33/22;

H05B33/26

- European:

Application number: JP19990345071 19991203

Priority number(s): JP19990345071 19991203; JP19990157176 19990603

Report a data error here

## Abstract of JP2001052870

PROBLEM TO BE SOLVED: To efficiently emit the blue light with excellent reliability by including a hole injection transporting compound and/or an electron injection transporting compound included in a hole transfer layer and/or an electron transfer layer as a host compound in a blue light emitting layer. SOLUTION: As a host compound to be included in a blue light emitting layer, a compound, which emits the blue light, such as a phenylanthracene derivative is desirably used. In the case where the host material of the blue light emitting layer does not have the blue light emitting characteristic, a dopant can be used so as to change the light emitting characteristic for blue light emission, and as a dopant, a styryl group amine compound or the like is used. As the blue light emitting layer, a mixture layer of an electron injection and transfer compound (A) and a hole injection and transfer compound (B) can be used. In this case, the component A and the component B can be mixed evenly, or distributed in the film thickness direction so that concentration of the component B is higher at a hole transfer layer side and that concentration of the component A is higher at the electron transfer layer side.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

			•
			4
*			

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11)特許出額公開書号 徐鹏2001-52870 (P2001-52870A)

						(43)公計	祖日 3	F成13年	2月23	E (2001.	2, 23)
(51) Int.Cl.		識別記号		P I					5-	ヤコー}**(御	考)
H05B	33/14			HO	5 B	33/14			В		
COSK	11/08	620		CO	9 K	11/06		620	)		
H05B	33/12			HO	5 B	33/12			Ç		
									E		
	33/22					33/22			A.		
			常空時求	未請求	贈る	党項の数27	OL	(全 49	<b>(1)</b>	最終百	に織く
(21)出願書	<del></del>	特额平11-345971		(71)	出票	A 000003	067				
						ティー	ディー	ケイ株式	C会社		
(22) 出願日		平成11年12月3日(199	9. 12. 3)			東京都	中央区	日本衛	TH	13巻1号	
				(72)	兜咧	省 小堀	勇				
(31) 優先権	主张番号	特额平11-157178				東京物	中央区	日本橋	一丁目	13番1号	ティ
(32) 優先日		平成11年6月3日(198	9. 6. 3)			ーディ	ーケイ	株式会社	in		
(33) 優先權:	主張国	日本 (JP)		(72)	兜明						
								日本橋一株式会社		13番1号	ティ
				(74)	代歷	人 100082	2965				
						<b>介理</b> 土	: 石井	器			
										Si di ti	[に続く

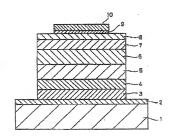
### (54) [登開の名称] 有端EL 楽子

(57) 【要約】

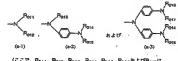
(修正有)

【課題】 青色発光光が効率よく得られ、さらには青色 発光を含めた多色発光への対応が可能で、かつ高輝度で 長寿命の有機EL素子を提供する。

【解決手段】 発光層に隣接するホール輸送層4および /または電子輸送層7中のホール注入輸送性化合物およ び/または電子注入輸送性化合物をホスト材料とする青 色発光層を設けるか、青色発光層とアルカリ金属のハロ ゲン化物または酸化物を構成材料とした降極とを組み合 わせた有機EL素子とする。



## (3) 期2001-52870 (P2001-510A)



《ここで、Rois、Rose、Ress、Rose、Rose、RoseをよびRossは、 それぞれ、アリール基を表す。)

のいずれかを表し、 $R_{01}$  $\sim$  $R_{04}$ の少なくとも一つはジアリールアミノアリール基、または前記( $\alpha$ -1)~( $\alpha$ -3) のいずれかを表す。roj、roz、rozおよびroc は、それぞれ0~5の整数であり、

r<sub>01</sub> + r<sub>02</sub> + r<sub>03</sub> + r<sub>04</sub> t 1 以上の整数である。r<sub>91</sub>、 r<sub>03</sub> , r<sub>03</sub> および r<sub>04</sub> が、それぞれ 2 以上の整数である とき、隣接するR<sub>01</sub> 同士、R<sub>02</sub> 同士 R<sub>03</sub> 同士およびR 04間士は、それぞれ互いに結合して環を形成してもよ

【請求項17】 ホール注入層およびホール輸送層を有 Lam ハペリュ・ル ホール住入者わよび ボール報 左相 し、 陽極側のホール注入層が 式(2) で表される化合物 を含有し、 発光層側のホール輸送層が式(1) で表され る化合物を含有する請求項15または16の有機EL素

【請求項18】 肯色発光層のほかに、これとは発光波 長の異なる少なくとも1層の発光層を有する請求項1~

17のいずれかの有機EL素子。 【請求項19】 青色発光層とは発光波長の異なる少な くとも 1 脳の邪光層がホール注入輸送性化合物および電 子注入輸送性化合物の混合層である請求項18の有機E L素子。

【請求項20】 さらにドーパントがドープされた混合 層である請求項19の有機EL素子。

【請求項21】 2層の発光隔を有する請求項18~2 ○のいずれかの有機EL素子。

【請求項22】 3層の発光層を有する請求項18~2 0のいずれかの有機EL素子。

「請求項231 白色発光する請求項21または22の

『請求項24】 カラーフィルターを用い、このカラ

フィルターと組み合わせて、発光色を変調させる請求項 1~23のいずれかの有機BL業子。 【請求項25】 互いに対向する、少なくとも一方が透 明な一対の電極を有し、この一対の電極間に前記発光層 を含む有機層が挟持されており、この一対の電極の適明 電弧側に前記カラーフィルターが設置されている請求項

24の有機EL素子。 「請求項26】 それぞれが複数の電極で構成され、互いに交差し、かつ対向する位置に配列された、少なくとも一方が適明な一対のXYマトリックス型電極を有し、 交差した前記電極間に前記発光層を含む有機層が挟持さ

れており、この交差部分が画素を形成し、この画素の適 明電極側に前記カラーフィルターが設置されている請求 項24の有機Eし案子。

【 記水項27】 前記画素の周辺部であって、前記カラ ーフィルターの設置部位近傍にブラックマトリックスが 設置されている請求項26の有機EL素子。

[発明の詳細な説明]

[0001]

[発明の属する技術分野]本発明は、有機EL(電界発 光)素子に関する。

【従来の技術】有機区し素子は、蛍光性有機化合物を含 む薄膜を陰極と陽極とで挟んだ構成を有し、薄膜に電子 および正孔を注入して再結合させることにより、勝起子 (エキシトン) を生成させ、このエキシトンが失活する 際の光の放出(蛍光・燐光)を利用して発光する素子で

【0003】有機EL素子は、10V以下の低電圧で1 00~100,000cd/s<sup>2</sup> 程度の高薄度の面発光が可 能である。また、蛍光物質の種類を選択することにより、青色から赤色までの発光が可能である。

[0004]一方、有機EL素子の問題点は、発光寿命 が短く、保存群久性、信頼性が低いことであり、この原 既としては.

(1) 有機化合物の物理的変化

(結晶ドメインの成長などにより界面の不均一化が生 じ、素子の電荷注入能の劣化・短絡・絶縁破壊の原因と なる。特に分子量500以下の低分子化合物を用いると 結晶粒の出現・成長が超こり、膜性が著しく低下する。 また、陽極に用いられるITO等の界面が荒れていて も、顕著な結晶粒の出現・成長が起こり、発光効率の低 下や、電流のリークを起こし、発光しなくなる。また、 部分的非発光部であるダークスポットの原因にもな

【0005】(2) 陰極の酸化・剥離

(電子の注入を容易にするために、機能には仕事関象の 小さな金属としてNa・K・Li・Mg・Ca・Al等 が用いられてきたが、これらの金属は大気中の水分や酸 素と反応したり、有機層と陰極との剥離が起こり、電荷 注入ができなくなる。特に、高分子化合物などを用い、 スピンコートなどで成膜した場合、成膜時の残留溶媒

【特許請求の範囲】

【特許順米の地理】 【請求項1】 発光層と、この発光層に隣接するホール 輸送層および/または電子輸送層を有し、商記発光層が 青色発光層を含む1層または2層以上で構成され、前記 青色発光層が前記ホール輸送層および/または電子輸送 ール注入輸送性化合物および/または電子注入 輸送性化合物をホスト化合物として含有する有機EL素

【請求項2】 ホスト化合物が育色発光する化合物であ

る請求項1の有機EL素子。 【請求項3】 ホスト化合物がフェニルアントラセン誘 適体から選ばれる請求項2の有機EL素子。

【請求項4】 ドーパントを含有し、ドーパントにより 青色発光する請求項1の有機EL素子。

【請求項5】 ホール輸送層および電子輸送層を有し、 青色発光層が前記ホール輸送層および電子輸送層中のホ ル注入輸送性化合物および電子注入輸送性化合物の混 合層である請求項1の有機EL素子。

【請求項6】 青色発光層がフェニルアントラセン誘導 本および芳香族三級アミンの混合層である請求項5の有 機EL素子。

【請求項7】 混合層でのホール注入輸送性化合物およ び電子注入輸送性化合物の濃度分布が均一である譜求項 5または6の有機EL素子。

【請求項8】 混合層でのホール往入輸送性化合物および電子注入輸送性化合物が膜厚方向で濃度分布を有し、 ホール輸送層側にてホール注入輸送性化合物の濃度が高 く、電子輸送層便にて電子注入輸送性化合物の温度が高

(Pa) or (P1)-1 [42.2]

[式(1) において、 $R_1$  、 $R_2$  、 $R_3$  および $R_4$  は、それぞれアリール基、アルキル基、アルコキシ基、アリールオキシ基またはハロゲン基を表し、

基、アミノ基またはハロゲン基を表し、 r。およびr。は、それぞれ0~4の登録である。]

い誇求項5または6の有機EL素子,

【請求項9】 さらにドーパントがドープされた混合層である請求項5~8のいずれかの有機EL素子。 【請求項10】 混合層全体で青色発光する請求項5~9のいずれかの有機EL素子。

【請求項11】 電子輸送層側に設けられる陰極の構成 材料が、アルカリ金属のハロゲン化物および酸化物から 選ばれる少なくとも1種の化合物を含む請求項1~10

のいずれかの有機EL素子。 【請求項12】 陰極の構成材料がRbおよびCsのハ ロゲン化物から選ばれる少なくとも1種の化合物を含む

ロケン化物がら過ばれる少なくとも1種の北京があると 請求項11の有機EL素子。 【請求項13】 除極と、青色発光層を含む1種または 2層以上の発光層と、ホール輸送層および/または注入 層と、滞極とを有し、前記降価の構成材料が、アルカリ 金属のハロゲン化物および酸化物から選ばれる少なくと も1種の化合物を含む有機EL素子。

【請求項14】 青色発光層が青色発光する化合物としてフェニルアントラセン誘導体を含有する請求項13の 有機EL素子。

【請求項15】 ホール輸送および/または注入層が芳 香族三級アミンを含有する請求項13または14の有機 E1.素子

【請求項16】 芳香族三級アミンが式(1)および式 (2)で表される化合物から選ばれる請求項15の有機 [[2]

(2)  $\{ \underbrace{\begin{subarray}{ll} \underbrace{\begin{subarra$ 

# (4) 開2001-52870 (P2001-5A)

水分や分解物が電極の酸化反応を促進し、電極の剥離が

起こり、部分的な非発光部を生じさせる。) 【0006】(3)発光効率が低く、発熱量が多いこと (有機化合物中に電流を流すので、高い電界強度下に有 機化合物を置かねばならず、発熱からは逃れられない。 その熱のため、有機化合物の溶酸・結晶化・熱分解など

により、素子の劣化・破壊が起こる。) 【0007】(4)有機化合物層の光化学的変化・電気

化学的変化 (有機物に電流を流すことで有機物が劣化し、電流トラ ップ・励起子トラップ等の欠陥を生じ、駆動電圧の上 昇、輝度の低下等の業子劣化が起こる。) などが挙げら ns.

【0008】有機EL業子は、上述のように、多色発光の実現を可能にするものであるが、有機EL業子の多色 発光化に対応するものとして、積階型白色発光有機EL 素子が提案されている [佐藤佳晴、信学技報、OME-94-78 (1995-03)]。この場合の発光層 は、亜鉛のオキサゾール鎖体を用いた音色発光層、トリス(8-キノリノラト)アルミニウムを用いた縁色発光 層およびトリス (8-キノリノラト) アルミニウムに赤色の蛍光色素 (P-660、DCM1) をドープした赤 色発光層を積層したものである。

【0009】また、本売明者等は、先に、多色発光を目的とするものとして、上述のような素子では材料選定や 発光色の調整の自由度が大きく制限されることなどか ら、ドーパントの添加により多色発光させる技術を提案 している(MD98/08360号)。具体的には、トリス(8-キ ノリノラト)アルミニウムとN,N,N',N'-テトラキス-(3-ビフェニル-1-イル)ペンジジンとの混合層にルプレンや クマリン誘導体のドーパントを添加するものであり、混合層における混合比やドーパント種を変えることで、そ の発光特性を変化させ、多色発光を可能にするものであ

1001011かし、そこに具体的に関示される発光色 は赤〜緑に対応するものであり、青に対応するものでは かい

【0011】そこで、青の発光色を安定して得ることが 望まれるが、それに付確する特有の問題があり、発光材 料のみならず組み合わせる種々の材料の選定が必要とな

100121

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、青色 帯光光が効率よく得られる信頼性に優れた有機EL素子 を提供することであり、さらには青色光光を含めた多色 発光への対応が可能で、かつ高輝度で長寿命の有機EL 元化・のののから能し、かっぱいないかられた特性を生かし、さらにカラーフィルターを組み合わせることにより多色発光有機ELディスプレイの作製が可能にな る有機EL素子を提供することである。

【課題を解決するための手段】このような目的は、下記

1 動通を解決。もためが十段。このような日本市は、「記 の本発明によって連成される。 (1) 発光層と、この発光層に隣接するホール輸送層 および/または電子輸送層を有し、前記発光層が青色発 光層を含む 1 層または 2 層以上で構成され、前記音色発 米層が前記ホール輸送層および/または電子輸送層中の ホール注入輸送性化合物および/または電子注入輸送性 化合物をホスト化合物として含有する有機EL素子。

(2) ホスト化合物が青色発光する化合物である上記 (1)の有機EL素子。

(3) ホスト化合物がフェニルアントラセン誘導体か ら選ばれる上記(2)の有機EL素子。

ドーパントを含有し、ドーパントにより青色発 光する上記(1)の有機EL素子。 (5)ホール輸送層および電子輸送層を有し、青色発

光層が前記ホール輸送層および電子輸送層中のホール注 入輸送性化合物および電子注入輸送性化合物の混合層で ある上記(1)の有機EL素子。

(6) 青色発光層がフェニルアントラセン誘導体およ び芳香族三畿アミンの混合層である上記(5)の有機E

混合層でのホール注入輸送性化合物および電子 注入輸送性化合物の濃度分布が均一である上記(5)または(6)の有機EL素子。

(8) 混合層でのホール注入輸送性化合物および電子 注入輸送性化合物が膜厚方向で濃度分布を有し、ホール 輸送層標にてホール注入輸送性化合物の濃度が高く、電 子輸送層側にて電子注入輸送性化合物の濃度が高い上記 (5)または(6)の有機EL素子。

(9) さらにドーパントがドープされた混合層である 上記(5)~(8)のいずれかの有機EL素子。

(10) 混合層全体で青色発光する上記(5)~

(9)のいずれかの有機EL楽子。 (11) 電子輸送層側に設けられる陰極の構成材料

が、アルカリ金属のハロゲン化物および酸化物から選ば れる少なくとも1種の化合物を含む上記(1)~(1 (1) のいずれかの有機EL業子。

際極の構成材料がRbおよびCsのハロゲン 化物から趣ばれる少なくとも1種の化合物を含む上記

(11)の有機氏し素子。

(13) 陰極と、青色発光層を含む1層または2層以 上の発光層と、ホール輸送層および/または注入層と、 陽極とを有し、前記陰極の構成材料が、アルカリ金属の ハロゲン化物および酸化物から選ばれる少なくとも1種 の化合物を含む有機EL素子。

(14) 青色発光層が青色発光する化合物としてフェニルアントラセン誘導体を含有する上記(13)の有機 EL素子。

(15) ホール輸送および/または注入層が芳香族三

級アミンを含有する上記(13)または(14)の有機

EL業子。 (16) 芳香族三級アミンが式(1)および式(2) で表される化合物から遊ばれる上紀(15)の有機EL

100141

[0018]

[16]

 $\{0015\}$  [式(1) において、 $R_1$  、 $R_2$  、 $R_3$  および $R_4$  は、それぞれアリール基、アルキル基、アルコ キシ基、アリールオキシ基またはハロゲン基を表し、r 1、r2、r3およびr4は、それぞれ0~5の需数であ り、ア、、ア、アスおよびアムが、それぞれ2以上の整数 のとき、闘後するR<sub>1</sub>同士、R<sub>2</sub>同士、R<sub>3</sub>同士およびR<sub>4</sub> 同士は、それぞれ互いに結合して環を形成してもよい。 R<sub>5</sub> およびR<sub>5</sub> は、それぞれアルキル基、アルコキシ 基、アミノ基またはハロゲン基を表し、r<sub>5</sub>およびr sは、それぞれ0~4の整数である。]

(ここで、Rois、Rois、Rois、Rois、Rois Rois はURaiyは、 それぞれ、アリール基を表す。)

[0019] のいずれかを表し、R<sub>01</sub>~R<sub>04</sub>の少なくと も一つはジアリールアミノアリール基、または前記(a -1)~(a-3)のいずれかを表す。 ros、ros、r 。および r。は、それぞれ0~5の整数であり、 r。: +  $_{03}$  からない。 はれない かっぱい  $_{03}$  になった  $_{03}$  になった  $_{04}$  になった  $_{05}$  になった それぞれ  $_{24}$  になった それぞれ  $_{25}$  同一士  $_{12}$  になった  $_{12}$  同一士  $_{12}$  同一士  $_{12}$  同一士  $_{13}$  になった  $_{14}$  になった  $_{15}$  同一士  $_{15}$  になった  $_{15}$  になった (17) ホール注入層およびホール輸送層を有し、陽

経理のホール注入層が式(2)で表される化合物を含有 し、発光層製のホール輸送層が式(1)で表される化合 物を含有する上記(15)または(16)の有機EL素

(18) 青色発光層のほかに、これとは発光波長の異 なる少なくとも1層の発光層を有する上記(1)~(1 7)のいずれかの有機EL素子。

(19) 育色発光層とは発光波長の異なる少なくとも 1層の発光層がホール注入輸送性化合物および電子注入 輸送性化合物の混合層である上記(18)の有額EL素 (20) さらにドーパントがドープされた混合層であ

-- Flourou

()—(Pao)ra

【0017】 [式(2)において、ゆはフェニレン基を

表し、 $R_{01}$ 、 $R_{02}$ 、 $R_{03}$ および $R_{04}$ は、それぞれ、アルキル基、アリール基、ジアリールアミノアリール基。

(2)

る上記(19)の有機EL業子。 (21) 2層の発光層を有する上記(18)~(2

0)のいずれかの有機EL素子。 (22) 3層の発光層を有する上記(18)~(2

() のいずれかの有機EL零子

白色発光する上記(21)または(22)の 有機EL漢子。

(24) カラーフィルターを用い、このカラーフィルターと組み合わせて、発光色を変調させる上紀(1)~(23)のいずれかの有機EL素子。

(25) 互いに対向する、少なくとも 対の電極を有し、この一対の電極關に前記発光層を含む 有機層が挟持されており、この一対の電極の透明電極限 に前記カラーフィルターが設置されている上記(24) の有機EL素子。

それぞれが複数の電極で構成され、互いに交 差し、かつ対向する位置に配列された、少なくとも一方 が適明な一対のXYマトリックス型電極を有し、交差し た前記電循間に前記発光層を含む有機層が挟持されてお この交差部分が衝索を形成し、この調素の透明電極 側に前記カラーフィルターが設置されている上記(2 4)の有機E上業子。 (27) 前記画案の周辺部であって、前記カラ

ルターの設置総位近榜にブラックマトリックスが設置さ れている上記(26)の有機EL素子。

[0020]

【発明の実施の形態】以下、本発明を詳細に設明する。 本発明の有機EL素子は、発光層に隣接するホール輸送 顕お上75/または電子輸送層中のホール注入輸送性化会 物および/または電子注入輸送性化合物をホスト材料と する青色発光層を有するものであるか、あるいはまた青 色発光層を有し、かつ階極材料としてアルカリ金属の塩 化物および酸化物から遅ばれる化合物を用いたものであ る。好ましくは、これらの構成を併せもつものであり、 青色発光層は、前記のホール注入輸送性化合物と電子注 入輸送性化合物との混合層であることが好ましい。さら

【0021】<青色発光層>本発明の有機EL素子は青 色発光層を有する。この場合の青色発光する化合物とし てはフェニルアントラセン誘導体が好ましく用いられ る。これらについては特闘平8-12600号公額に記 載されている。なかでも、フェニルアントラセン誘導体 としては式(A)で表される化合物が好ましい。

A<sub>1</sub> - L - A<sub>2</sub> (A) [0022]式(A)において、A<sub>1</sub> およびA<sub>2</sub> は、各 マモノ (オルト置換フェニル) アントリル基またはジ (オルト置換フェニル) アントリル基を表し、これらは 同一でも異なるものであってもよい。 Lは単結合または 二個の連結基を表す。

【0023】A、、A、で表されるモノ 〈オルト置換フェニル〉フェニルアントリル基またはジ 〈オルト置換フェニル)フェニルアントリル基は、フェニル基の2位ま たは6位(アントラセン場への結合位置に対してオルト 位)に、アリール基、核素芳香環基もしくはアリールエ テニル基を有するものである。また、オルト位以外に置 換基を有するものであってもよく、置換基を有する場合 の置換基としては、アルキル基、アリール基、アリール エチニル基 アルコキシ基 アミノ基等が挙げられ、こ れらの置換基はさらに置換されていてもよい。これらの

置換基については快速する。 【0024】また、アントラセン環におけるフェニル基 の結合位置はアントラセン環の9位、10位であること

【0025】式(A)において、Lは単結合または二個 の基を表すが、Lで表される二値の基としてはアルキレン基等が介在してもよいアリーレン基が好ましい。この ようなアリーレン基については徐遠する。

【0026】式(A)で示されるフェニルアントラセン 講導体のなかでも、式(A-1)、式(A-2)で示さ れるものが好ましい。

[0027]

[428]

$$\begin{pmatrix}
(R_{00})_{pr} & & \\
R_{00} & & \\
R_{00}$$

[0029]式(A-1)において、Ar1 。は、各々水素原子、アリール基、複素芳香環基または アリールエテニル基を表し、Ar<sub>1</sub> およびAr<sub>2</sub> の少な くとも一方、ならびにAr。およびAr。の少なくとも へとも一方、ならいにAFs わまいる下。いかな、こと 一方は、各々アリール基、複素芳香環基またはアリール エテニル基である。Res おおばりをは、各々アルキル 薬、アリール基、アリールエテニル基、アルコキシ基、 またはアミノ基を表し、これらは同一でも異なるもので あってもよい。p1およびp2は、各々、0~3の整数 を表し、p1およびp2が、各々、2以上の整数である とき、R61同士およびR62同士は各々同一でも異なるも のであってもよい。R<sub>53</sub>は、アルキル基またはアリール 基を表し、p3は、各々、0~3の整数を表す。p3 無性変化、リカルの製造であるとき、Rogは各々関一でも関なるものであってもよい。Li 仕事結合またはアリーレン基を表し、アリーレン基はアルキレン基。・〇・・・まなは一NR(ここで、民はアルキル基まだはアリール基を表す。)が介在するものであってもよい。 【0030】式 (A-2) において、Ar<sub>5</sub> およびAr g は、各々水素原子、アリール基、複素芳香環基または アリールエテニル基を表し、Arg およびArg の少な くとも一方はアリール基、複素芳香環基またはアリール エテニル窓である。 Reaは、各々アルキル基、アリール

## (7) 際2001-52870 (P2001-5B線

基 アリールエテニル基 アルコキシ基 またはアミノ 差を表し、これらは同一でも異なるものであってもよい。p4は、各々、0~3の整数を表し、p4が、各 2以上の整数であるとき、Ro4同士は各々同一 異なるものであってもよい。Rooは、アルキル基または アリール基を表し、p5は、各々、0~4の整数を表す。p5が、2以上の整数であるとき、Rssは各々同 でも異なるものであってもよい。 L: は単結合またはア リーレン基を表し、アリーレン基はアルキレン基、- O - 、- S - または- NR - (ここで、Rはアルキル基ま たはアリール基を表す。)が介在するものであってもよい。 L<sub>2</sub>は単結合またはアリーレン基を表し、アリーレン基はアルキレン基、-O-、-S-または-NR-(ここで、Rはアルキル基またはアリール基を表す。) が介在するものであってもよい。

[0031]Ar<sub>1</sub> ~Ar<sub>4</sub> および $R_{51}$ ~ $R_{53}$ で表されるアリール基としては、炭素数6~20のものが好まし く、さらにはフェニル基、トリル基等の電換基を有する ものであってもよい。具体的には、フェニル基、(o m-, p-)トリル基、ピレニル基、ナフチル基、 アントリル基、ビフェニル基、フェニルアントリル基、 トリルアントリル基等が挙げられる。

【0032】Ari~Ar。で表される複素芳香環基としては、フリル基、ペンゾフリル基、チエニル基、ビチ エニル基、ベンゾチエニル基、ピロリル基、H-アリルビ ロリル基、インドリル基、ピリジル基、ビビリジル基、 キノリル基、キノキサリル基、オキサゾール基、ベンゾ オキサゾール基、オキサジアゾール基、チアゾール基、 ベンゾチアゾール基、チアジアゾール基、イミダゾール 基等が舒ましく、さらには、後素数42以下のアリール 基、炭素数12以下のアルキル基、アルコキシ基、アリ ーロキシ基、アミノ基、シアノ基、ニトロ基等の置機基 を有するものであってもよい。具体的には、置換基とし て、フェニル基、(o-, m-, p-) ピフェニル基、 (1, 2) ナフチル基、メチル基、エチル基、プロピル 基、ブチル基、メトキシ基、フェノキシ 基、(o-, m-, p-)トリル基等が挙げられる。 [0033]A $_1$ ~A $_4$ 、 $R_{61}$ および $R_{62}$ で表され るアリールエテニル基としては、2-フェニルエテニル るアリールエアール巻としては、2-フェールエアール 蒸、2・2・ジフェニルエテニル基等が舒まして、さら にはアリール基、アルキル基、アルコキシ基、アリーロ キシ基、アミノ基、シアノ基、ニトロ基等の置換基を有 するものであってもよい。具体的には、置換基として、 フェニル基、(o-, m-, p-) ピフェニル基、 (1, 2) ナフチル基、メチル基、エチル基、プロビル 基、ブチル基、メトキシ基、エトキシ基、フェノキシ mー、pー)トリル基等が挙げられる。 【0034】 Ras~Rasで表されるアルキル基として は、直鎖状でも分域を有するものであってもよく、炭素 数1~10、さらには1~4の調換もしくは無関機のア

ルキル基が好ましい。特に、炭素数1~4の無面換のア ルキル基が好ましく、具体的にはメチル基、エチル基、 (n-, i-) プロビル基、(n-, i-, s-, t 一) ブチル基等が挙げられる。【0035】R<sub>61</sub>およびR<sub>69</sub>で表されるアルコキシ基と

しては、アルキル基部分の設果数が1~6のものが寄ま して、具体的にはメトキシ基、エトキシ基等が挙げられ る。アルコキシ基は、さらに置換されていてもよい。

【0036】R<sub>61</sub>およびR<sub>62</sub>で表されるアミノ基は、無 面接でも面換基を有するものであってもよいが、面換基 を有することが射ましく、この場合の置換基としてはア ルキル基 (メチル基、エチル基等)、アリール基 (フェ ニル基準) などが挙げられる。具体的にはジェチルアミ /蓋、ジフェニルアミノ基、ジ (mートリル) アミノ基 等が挙げられる。

【0037】式(A-1)において、p1およびp2 は、各々、0または1~3の激散を表し、特に、0~2 であることが好ましい。 p 1 およびp 2 が、各々、1~ 3の整数、特に1 または2であるとき、Re, およびRez は、各々、メチル蒸、フェニル基であることが好まし

[0038]式(A-1)において、p3は、各々、0 3の整数を表し、特に、0~2であることが好ましい。p3が、各々、1~3の整数、特に1または2であるとき、R<sub>63</sub>は、各々、メチル基、フェニル基であるこ

【0039】式 (A-1) において、R51~R58は同-でも異なるものであってもよく、R<sub>51</sub>、R<sub>52</sub>とR<sub>53</sub>とが 各々複数存在するとき、R<sub>51</sub>同士、R<sub>52</sub>同士、R<sub>5</sub>9同士 は各々同一でも異なるものであってもよい。

【0040】式(A-1)において、L1 は単結合また はアリーレン基を表す。L1 で表されるアリーレン基と はアリーレン素を奏す。」、「表表されるアリーレン基と レては、無質であることが終まして、具体的にはフェ ニレン蒸、ピフェニレン蒸、アントリレン基等の進常の アリーレン素の他、2個ないしそれ以上のアリーレン表 が直接逐動したものが挙げられる。」、としては、単結 台、Pーフェニレン蒸、4、4、一ピフェニレン蒸等が

【0041】また、L1 で表されるアリーレン基は、2 個ないしそれ以上のアリーレン基がアルキレン基、-O -、-S-または-NR-が介在して連結するものであ ってもよい。ここで、Rはアルキル基またはアリール基 を表す、アルキル基としてはメチル基、エチル基等が挙 げられ、アリール基としてはフェニル基等が挙げられ けられ、アリール本としくはフェニル集舎が挙けられ も、なかでも、アリール基が好ましく、上記のフェニル 基のはか、A<sub>1</sub>、A<sub>2</sub> であってもよく、さらにはフェニ ル基にA<sub>1</sub> またはA<sub>2</sub> が置換したものであってもよい。 また、アルキレン基としてはメチレン基、エチレン基等 が好ましい。このようなアリーレン基の具体例を以下に

### (8) 関2001-52870 (P2001-50減機

[0042]

[0043]次に、式(A-2)について説明すると 式 (A-2) において、 $R_{54}$  は式 (A-1) における $R_{51}$  または $R_{52}$ と、また $R_{55}$ は式 (A-1) における $R_{53}$ と、p4は式(A-1)におけるp1またはp2と、さらにL2は式(A-1)におけるL2とそれぞれ同義で あり、好ましいものも間様である。

39、対よしいものもはくのも。 (0044]また、式(A-2)において、p5は、各 々、0~4の盛敬を表し、特に、0~2であることが好 ましい。p5が、各々、1~3の整数、特に1または2 であるとき、R55は、各々、メチル蒸、フェニル蒸であ

ることが好ましい。

【0045】式 (A-2) において、R<sub>54</sub>とR<sub>55</sub>とは同 一でも異なるものであってもよく、R<sub>54</sub>とR<sub>55</sub>が各々複 数存在するとき、Ros同士、Ros同士は、各々同一でも 異なるものであってもよい。

【0046】式 (A-1) において、Ari およびAr 。の少なくとも一方、Ar。およびAr。の少なくとも 一方がフェニル基、ビフェニル基、ターフェニル基、ス チリル蓋、フェニルスチリル蓋、ジフェニルスチリル 蓋、チエニル蓋、メチルチエニル基、フェニルチエニル 基またはフェニルビチエニル基であることが好ましい。 さらにはAr<sub>1</sub> およびAr<sub>2</sub> の少なくとも一方、Ar<sub>3</sub> およびAr<sub>4</sub> の少なくとも一方がフェニル基、ビフェニ ル差またはターフェニル基であり、Liは単結合である ことが好ましい。

【0047】式 (A-2) において、Ars およびAr 。の少なくとも一方がフェニル基、ビフェニル基、ター フェニル基、スチリル基、フェニルスチリル基、ジフェ ニルスチリル基、チエニル基、メチルチエニル基、フェニルチエニル基またはフェニルビチエニル基またはフェニルビチエニル基であること が好ましい。さらにはAr。 およびAr。 の少なくとも 一方がフェニル基、ビフェニル基またはターフェニル基

であり、L<sub>2</sub> は単結合であることが好ましい。 【0048】式(A-1)、式(A-2)で表される化 合物を以下に例示するが、本発明はこれらに限定される ものではない。ここでは式と基の組合せで示しており、 R<sub>32-37</sub>等でまとめて示すときは置換基のみを示すもの すべて水素原子のときは一Hで示している。また 略号は適時示すものとする(なお、Tolyはトリル基であ

[0049] [化10]



[0050] [#11]

(12) #2001-52870 (P2001-5(^A)

No.	At <sub>1</sub>	Ata	Ara	Ata	Pt18	Pls4	R <sub>15</sub>	Res	Plan	Res	P30-07	Plat-67
1+1	Ph	H	<b>—Ph</b>	-н	-H	—н	-44	11	-#	<b>~</b> H	-69	
1-E	-Ph	14	~PB	N	Ph			Ph	~~1-1	~н	14	~H
1-8	Ph	-н	Ph	<b>-</b> H	-11	-Ph	н		-84			
1-4	-Ph	-11	-Ph	~#	-н	\$1	—Ph	14	-4	-Ph	-10	<del>H</del>
1-5	Ph	-н	Ph	-₩	-Ma	14	-н	140	•••H	14	~H	<b>-</b> H
1-8	P71	-H	Ph	\$1	н	640	H	-н	Ma	₩		~₩
1-7	-47		Ph	-н	<del></del> H	94	550	-H	-н	~No	14	
1-0	-Pri	-н	⊶Ph			-OPh	+1		-OPh	-н	01	14
1-9	~Ph	-н	-Ph		~н	-OMe	-11		-CiVe	-н	-14	
1-10	Ph	14	~Ph	~₩	-н	(C)-14e			·()·	is14	-11	-11
1-11	-193	<b></b> >₩	Ph	14	н	—p-Bph			—р-Врі		-н	
1-32	-Ph	<b>→</b> H	-Fh	-11	~₩	-m-tiph	<del>-</del> H		-m-8p	n —11		
1-13	-Ph	-н	Ph	-14	-H	-o-Bph	<b>→</b> H	-11	-0-8p	·H		
1-14	-Ph	11	-Ph			-NPhg	-#1	11	-1471	-н	н	-11
1-15	-Ph	—н	<b></b> Ph	~H	→H	-M(Toly)g	-+	14	-14[20	yh −H	-4	
1-18	Ph	~#1	-Pis	-н	-н	-0-c0	-14	-н	-O-L	O -H	14	-14
1-17	Ph		-Ph		-4	-03-0	Н	—н	-O3	<b>О</b> -н	-14	
							[1	Ł1 2	1			

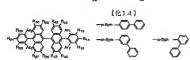
100511

1-21 -Ph -Ph -Ph -Ph -H -H -H -Ph -H -H -H 1-12 -Ph --Ph --Ph --Ma --H --Ma --H --H --H --H --H 1-23 -- Ph -- Ph -- Ph -- H -- Han -- H -- H -- H -- H -- H 1-25 -Ph -Ph -Ph -Ph -H -OPh -H -H -H -H 1-08 -Ph -Ph -Ph -Ph -Ph -H -DMa -H -H -DMa -H -H -H 127 -Ph -Ph -Ph -Ph -H -Q-Ma-H -Q-Ma -H -H -H -H 1-29 -- Ph -1-00 -Ph --Ph --Ph --H --p-8ph --H --H --p-8ph --H --H --H 1-31 -Ph -Ph --Ph --Ph --H --HPh2 --H --H --HPh2 --H --H --H 1-92 -Ph -Ph -Ph -Ph -H -N(Tolyle -H -H -N(Tolyle -H -H -H 140 -Ph -Ph -Ph -H -Q-Q-H -H -Q-Q-H -H -H -H [化13]

[0052]

(11) #2001-52870 (P2001-58A)

No. Art Are Are Act Res Res Res Res Res Res Reser Reser 1-35 —p-8ph —H —p-8ph —H —H —H —H —H —H —H 1-08 —р-бря —н —р-бря —н —Р —н —н —н —н —н —н —н —н 1-38 —р-Вей — И —р-Вей — Н — И — Ре — Н — Н — Ре — Н 1-46 — o-Bph — H — o-Bph — H — H — H — Ph — H — Ph — H — M 1-47 —р-Ври —н —р-Ври —н —н —о-Ври —н —н —о-Ври —н —н —н 1-48 — p-8ph — H — p-8ph — H — H — HPbg — H — H — HPbg — H — H — H 1-49 —р-Врћ —ң —р-Врћ —н —н —М(Тойу)<sub>2</sub> —н —н —М(Тойу)<sub>2</sub>—н —н 1-81 -- 1-80 -- H -- 1-42-0-- H -- 18-0-- H -- 18-1

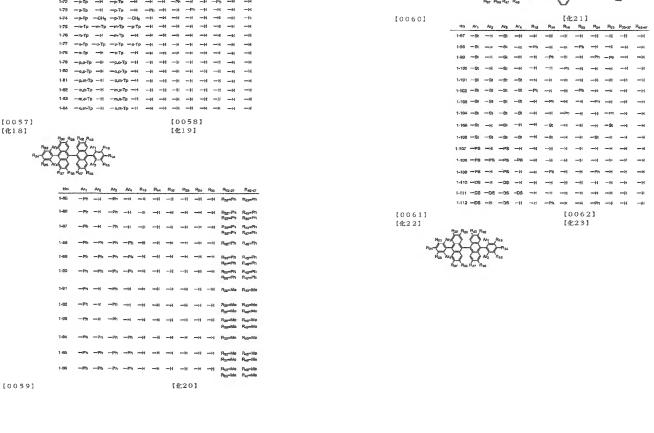


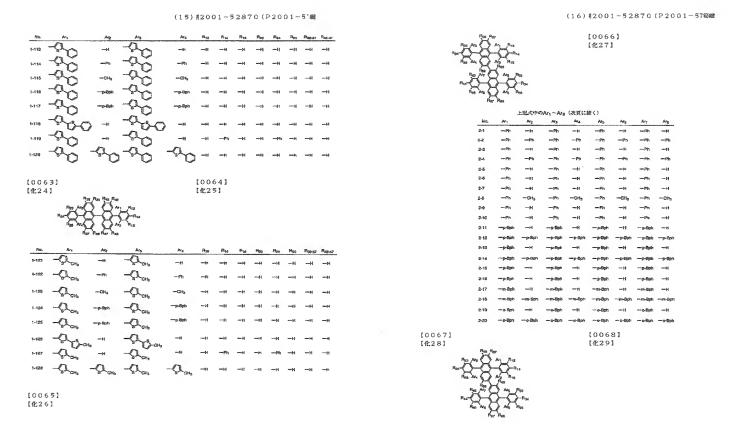
[0054] [4:15]

[0053]

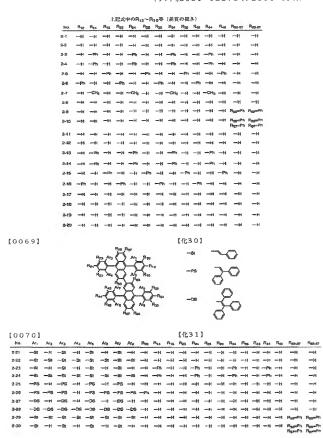
No.  $Ar_1$   $Ar_2$   $Ar_3$   $Ar_4$   $R_{18}$   $R_{14}$   $R_{18}$   $R_{02}$   $R_{24}$   $R_{25}$   $R_{20}$   $R_{20}$ الساب السائل السائل السائل السائل المواقوب المواقوب المواقوب المواقوب المواقوب المواقوب المواقوب المواقوب 1-83 --p-8ph --p-8ph --p-8ph --p-8ph --Ph --H --H --H --H --H --H 1-65 -m-8ph -m-8ph -m-8ph -m-8ph -H -H -H -H -H -H -H -H 1-57 -m-3ph -m-8ph -m-8ph -m-5ph -Fh -H -H -Fh -H -H -H -H 1-55 - m-8ph --m-8ph --m-8ph --m-8ph --H --H --H --H --H --H --H 1-59 —m-8ph —m-8ph —m-8ph —н —н —-Ph —Н —-Н —-Ph —н —-1-88 -- 0-801 -- 0-801 -- 0-801 -- 14 -- 1 1-66 —p-8ph —p-8ph —p-8ph —p-8ph —H-N(Toky); —H —H —N(Toky);—H —H —H 1-67 — babb — babb — babb — H-B-P — H — H — M-F — H — H — H 1-0 - P-000 - P-000 - P-000 - H-00 - H-00 - H-00 - H-H -H -H [(216] [0055] [0056]

	No.	Arı	Arg	Atı	A	tų fi	ts Pi	<sub>14</sub> R <sub>1</sub>	a Pi	a 75	24	n <sub>26</sub>	Rapar	Repet
	1-69	p-7p	—p-Tp	-p-1	p -p	Тр	H	4 -4	4	1 ~	н		14	
		<b>—</b> р-Тр		p-T								-11	-4	~H
		—p-Tp					**					-11		
		-p-Tp		~~p-3								-Ph		14
		-p-Tp		-p-T			Ph					-H	(1)	H
		p-Tp	-CH			-				-		-H		H
1-76		−m-Tp			pp									
		<b>-</b> m-₹þ	}1							•	•		-31	14
		—q-Tp			p -0						,,		34	}4
	1-76	Tp		-0.7	9 -	н	ei	4	н —	-	-14	4	-11	-н
	1-78	p,o-Ti	84	~~p,o	-Yp	н	81 -	4	н —!	· -	11	<b>−</b> H		14
1-	50	-a,p-Tj	o embi	-a-o-b	Tp -	н ~	şı —	4	н —1		14	H	M	~H
1	-81	p,m-7	p -#	p,n	-Tp -	н	÷ -	4	н1		-14	H		*********
1-0	R	- m,p-T	р —н	-m,s	-тр	н	84	4	н —		14	-H	}f	
	1-83	-m.o-T	р – Н	m,s	тр —	н	н —	н —	н —		11			14
	1-84		ъН	0.0	-Tp	н	o4	4	н —		44			14
								[(	005	81				
								11	£19	1				
Plans	ALL S	X	A.Z. VI	15										
Flors	Par Pa	X	Ang W	ts.										
A	No.	X	Arg Fi	ts.	Ar <sub>4</sub>	R <sub>15</sub>	Plat.	Rus	Pas	Rose	Яla		hu-ar	
Ai		×1 P2	Arg H	ArgPin	Ara —H	R <sub>19</sub>	Photo	R <sub>ns</sub>	PasH	Pau →H	Plan		huar weth	
4	No.		-					Н	~H		_	1 19	ages Pilt	Player
	No.	Pa	-н	Pin	H					<b>→</b> H	1	4 P		R <sub>43</sub> eP
	No.	Pa	-н	Pin	H			Н	~H	<b>→</b> H	1	H H H H H H H H	Simple Simple Simple	Reserve
	No. 1-86 1-46	—Ph —Ph —Ph	-н -н	Pi	H H	H H	-H	-H	-H	<b>→</b> H		H PA	Specific Specific	Reserve
	1465 1465	Pa Ph	-н	Ph	-H	H	H	-H	-H	<b>→</b> H		H R R R R R R R R R	Simple Simple Simple	Plant Plant Plant Plant Plant
A	No. 1-85 1-85 1-87	—P8 —P5 —P5	—н —н —н —еп	Ph Ph Ph	-+ -+ -+ -Pi	H	-H	-H		→ → →		H PA	Magai Magai Magai Magai Magai	Reprint
	No. 1-85 1-86	—Ph —Ph —Ph	-н -н	Pi	-+ -+ -+ -Pi	H H	-H	-H	-H	→1 →1 ->		+ R + R + R + R + R	Stages Stages Stages Stages	Result Result Result Result Result Result Result Result
Ac	No. 1-85 1-85 1-87	—P8 —P5 —P5	—н —н —н —еп	Ph Ph Ph	-+ -+ -+ -Pi	H	-H	-H		-# -# -# -#		+ R + R + R + R + R + R	agentin agentin agentin agentin agentin	Reprint Reprin
	No. 1-65 1-65 1-67 1-68	Pt Pt Pt	—н —н —н —п	Ph Ph Ph Ph		-+ -+ -+	# # # #	-H	-# -# -# -#	-# -# -# -#			SEALEST	Reprint Reprin
A	No. 1-65 1-65 1-67	Pt Pt Pt	—н —н —н —п	\$75 \$75 \$75 \$75 \$75 \$75		-+ -+ -+	# # # #	-H	-# -# -# -#	→ → → → → →		中 四 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日	Stangar Stangar Stangar Stangar Stangar Stangar Stangar Stangar	Reprint Reprin
5	No. 1-65 1-65 1-65 1-65 1-65 1-65	Pri: Pri	—н —н —н —Рп —Рп	Ph Ph Ph Ph				-H		-# -# -# -#		中 四 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日	mangar man man mangar mang mang mang mang man man man man man man man ma	Reprint Reprin
	No. 1-65 1-65 1-65 1-65 1-65 1-65	Pri: Pri	—н —н —н —Рп —Рп	Ph Ph Ph Ph				-H		→ → → → → →		H	Stangar Stangar Stangar Stangar Stangar Stangar Stangar Stangar	Reserved Report
	No. 1-66 1-66 1-67 1-66 1-67 1-66 1-60	P8 P1 P1 P1 P1 P1 P1	—н —н —н —н —н —н	Ph Ph Ph Ph Ph Ph					-H			H	SERVED SE	Player Player Player Player Player Player Player Player Player Player Player Player Player
	1-85 1-85 1-87 1-88 1-89 1-89	P8 P8 P8 P8 P8 P9 P9	—н —н —н —еп —еп	Pi:					-H			中	agentita a agentita agentita agentita agentita a agentita agentita agentita	Rapificani Rapificani
5	No. 1-66 1-66 1-67 1-66 1-67 1-66 1-60	P8 P1 P1 P1 P1 P1 P1	—н —н —н —н —н —н	Ph Ph Ph Ph Ph Ph					-H			中	Secondary Second	Planet Pl
	No. 1-85 1-85 1-86 1-87 1-88 1-80 1-81	P8 P1 P1 P1 P1 P1 P1	—н —н —н —н —н —н	Ph Ph Ph Ph Ph Ph					-H			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	agentita a agentita agentita agentita agentita a agentita agentita agentita	Report Re
S.	No. 1-85 1-85 1-87 1-88 1-89 1-89 1-89 1-89 1-93	- P8 - P8 - P9 - P9 - P9 - P9 - P9 - P9	—н —н —р —р —р —н —н	Ph Ph Ph Ph Ph Ph	-H -H -H -H -H -H					** ** ** ** ** **		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	agenthic age	Report Re
	No. 1-85 1-85 1-87 1-88 1-89 1-90 1-91 1-92	P8 P8 P8 P8 P8 P9 P9 P9	—н —н —Рп —Рп —Рп —н	PhPhPhPhPhPhPhPh	-H -H -H -H -H					** ** ** ** ** **		中	and the second s	Reprint Repri Reprint Reprint Reprint Reprint Reprint Reprint Reprint Reprint
}ens'	No. 1-85 1-86 1-87 1-88 1-80 1-80 1-80 1-80 1-80 1-80 1-80	Pñ	— Н — Н — Р Н — Р Н — Н — Н — Р Н — Р Н					-H				村 特別 兵門 死 我我我们 我 我我 我只 我	agentin	Report Re
Plans	No. 1-85 1-85 1-87 1-88 1-89 1-89 1-89 1-89 1-93	- P8 - P8 - P9 - P9 - P9 - P9 - P9 - P9	—н —н —р —р —р —н —н	Ph Ph Ph Ph Ph Ph	-H -H -H -H -H -H							門 的 的 的	and the second s	Reprint Repri Reprint Reprint Reprint Reprint Reprint Reprint Reprint Reprint





[(1233]

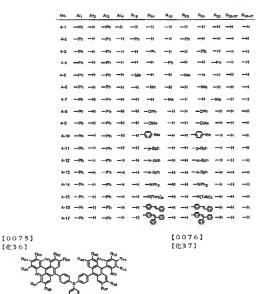


2-25 2-28

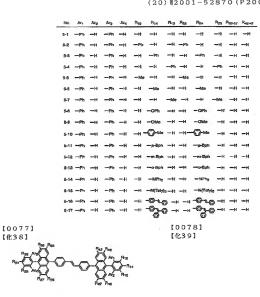
[0071]

[化32]

(19) #2001-52870 (P2001-5\*(A)

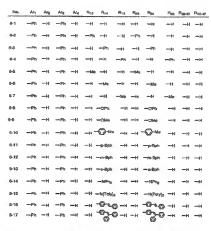


(20) 第2001-52870 (P2001-58e機



[0087]

[化40]



【0079】本祭明のフェニルアントラセン誘導体の合 成法については、特闘平8-12600号公報等を参照 することができる。

【0080】これらの化合物は1種のみを用いても2種

以上を併用してもよい。 【0081】フェニルアントラセン誘導体を青色発光化 合物として用い、青色発光順とする場合の順厚としては 1~500mmが好ましく、より好ましくは10~200

[0082]このような発光層には雪色発光を保持する ことが可能な形でドーバントをドープしてもよい。この ようなドーパントとしては4098/08360号や特爛平8-2396 55号に開示のスチリル系アミン化合物等が挙げられる。 スチリル系アミン化合物については後述する。ドーバン トの使用量は発光層中において0.1~20質量%であ ることが好ましい。ドーパントの使用により発光効率や 素子の安定性が向上する。

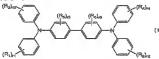
【0083】また、青色発光層は発光層に隣接して設け られる電子輸送層、ホール輸送層に用いられる電子注入 輸送性化合物あるいはホール注入輸送性化合物をホスト 材料として含有するものであってもよい。具体的には電子輸送層に用いたフェニルアントラセン誘導体をホスト 材料として用いることなどが挙げられる。フェニルアン トラセン誘導体は青色発光特性を有するものであるの

で、それ自体で青色発光させることが可能であるが、ホ スト材料が青色発光特性を有しないものであるときは、 ドーパントを使用することにより発光特性をかえ、背色 発光するようにしてもよい。このようなドーパントして は前述のスチリル系アミン化合物などが挙げられる。

【0084】こうした構成では、ホスト材料となる化合物を含有する電子輸送層あるいはホール輸送層と発光層 との機厚比を、発光層厚/電子輸送層あるいはホール輸送層厚が1/100~100/1となるようにすること が好生しい。

【0085】また、青色発光層は電子注入輸送性化合物 とホール注入輸送性化合物との混合層であってもよく、 このような無機は射ましい。なかでも、電子注入輸送性 化合物、ホール注入輸送性化合物のいずれか一方の化合 物は、発光層に隣接して設けられる電子輸送層、ホール 輸送層に用いられた化合物と同じものが好ましい。特に 好ましくは、発光層に隣接して電子輸送層とホール輸送 層とを設け、これらの層中の電子注入輸送性化合物とホ ール注入輸送性化合物とを用い、これらの化合物の混合 物とすることである。

【0086】具体的には、電子輸送層中のフェニ トラセン誘導体を電子注入輸送性化合物として用い、ホ ール輸送層中の芳香族三級アミンをホール注入輸送性化 合物として用いることが好ましい。フェニルアントラセ ン誘導体として前述の式(A)の化合物が好ましい。芳 香族三級アミンとしては、式(1)で表されるテトラア リールペンジジン誘導体が好ましい。



[0088]式(1)について説明すると、 $R_1 \sim R_4$ は、それぞれアリール基、アルキル基、アルコキシ基 アリールオキシ基またはハロゲン基を表し、これらは同 でも異なるものであってもよい。 アノーア。は、それぞ  $n0\sim5$ の整数であり、 $r_1\sim r_4$ がそれぞれ2以上の整数であるとき、隣接する $R_1$ 同士、 $R_2$ 同士、 $R_3$ 同士、 R。同士は、それぞれ互いに結合して環を形成してもよ い、R。およびR。は、それぞれアルキル基、アルコキシ基、アミノ基またはハロゲン基を表し、これらは同一

 $\Sigma = \frac{1}{2} \left( \sum_{i=1}^{N} \sum_{j=1}^{N} \sum_{j=1}^{N} \sum_{i=1}^{N} \sum_{j=1}^{N} \sum_{i=1}^{N} \sum_{j=1}^{N} \sum_{i=1}^{N} \sum_{j=1}^{N} \sum_{j=1}^{N} \sum_{j=1}^{N} \sum_{i=1}^{N} \sum_{j=1}^{N} \sum_{i=1}^{N} \sum_{j=1}^{N} \sum_{j=1}^{N}$ 集合も含まれる。 総炭素数は6~20のものが好まし く、置換基を有していてもよい。この場合の置換基としては、アルキル基、アルコキシ基、アリール基、アリー ルオキシ基、アミノ基、ハロゲン原子等が挙げられる。 具体的には、フェニル基、(o-,m-,p-)トリル 基、ピレニル基、ペリレニル基、コロネニル基、ナフチ 器、Cレール器、イリレール器、コロイール器、アテア ル番、アントリル基、ビフェニリル基、フェニルアント リル基、トリルアントリル基等が挙げられ、特にフェニ ル蓋が好ましく、アリール番、特にフェニル基の結合位 置は3位(Nの結合位置に対してメタ位)または4位 (Nの結合位置に対してバラ位) であることが好まし

【0090】R, ~R。で表されるアルキル拡として は、直鎖状でも分岐を有するものであってもよく、炭素数1~10のものが好ましく、置換薬を有していてもよ い。この場合の置換基としてはアリール基と同様のもの が挙げられる。具体的には、メチル基、エチル基、(n -, i-) プロビル基、(n-. i-, s-, t-) フ

挙げられる。アルコキシ基はさらに置換されていてもよ

【0092】R<sub>1</sub> ~R<sub>4</sub> で表されるアリールオキシ基と しては、フェノキシ基、4-メチルフェノキシ基、4-(セーブチル)フェノキシ基等が挙げられる。

[1]

【0093】R<sub>1</sub>~R<sub>4</sub>で表されるハロゲン基としては、塩素原子、臭素原子等が挙げられる。 【0094】式(1)のなかでも、好ましい態様としては、 $r_1 \sim r_4$ のいずれかが2以上の整数であり、 $R_1$ 同 士、R2同士、R3同士およびR4同士のなかのいずれか が互いに結合して環(例えばペンゼン環)を形成する場

合が挙げられる。 【0095】また、筋の好ましい態様としてはR<sub>1</sub>~R 。のうちの少なくとも1個はアリール基である場合であ る。すなわち、 $r_1 \sim r_4$ は同時に0になることはない。 従って、 $r_1 + r_2 + r_3 + r_6$ は1以上の整数であり、9なくとも1つのアリール基が存在する条件を満たす数で

【0096】R<sub>1</sub> ~R<sub>4</sub> のうちの少なくとも1個はアリ ール基であるとき、特に $R_1 \sim R_4$ として1分子中にア リール基が $2\sim4$ 個存在することが好ましく、 $r_1\sim r_s$ リール施加・2〜4億億付出することが対まして、「、「、「、。 の中の2〜4億億付は12人の整数であることが好ましい。 特に、アリール基は分子中に総計で2〜4個存在し、好ましくはr,〜r。の中の2〜4億が1であり、さらに好ましくはr,〜r。が1であり、含まれるR,〜R。ので、ベアがアリール基であることも好ましい。すなわち、分 子中のR, へR, が置換していてもよい4個のベンゼン 環には総計で2~4個のアリール基が存在し、2~4個 のアリール基は4個のベンゼン環の中で同一のものに結 合していても、異なるものに結合していてもよいが、特に2~4個のアリール基がそれぞれ異なるペンゼン環に 結合していることが好ましい。そして、さらに少なくと も2個のアリール基がNの結合位置に対してバラ位また はメタ位に結合していることがより好ましい。また、こ の際アリール基としては少なくとも1個がフェニル基で あることが好ましく、すなわちアリール基とベンゼン環 が一緒になってN原子に対し4-または3-ビフェニリル基を形成することが好ましい。特に2~4個が4-ま たは3-ビフェニリル基であることが好ましい。4-または3-ビフェニリル基は一方のみでも両者が混在して いてもよい。また、フェニル基以外のアリール基として は、特に(1-, 2-) ナフチル基、(1-, 2-, 9 -) アントリル基、ビレニル基、ペリレニル基、コロネ ニル基などが好ましく、フェニル基以外のアリール基も Nの結合位置に対しパラ位またはメタ位に結合すること

## (23) #2001-52870 (P2001-5G織

が好ましい。これらのアリール基もフェニル基と混在し ていてもよい

【0097】式(1)において、R<sub>s</sub> 、R<sub>s</sub> で表される アルキル基、アルコキシ基、ハロゲン原子としては、R ~ R, のところで挙げたものと同様のものが挙げられ

【0098】R<sub>6</sub>、R<sub>6</sub>で表されるアミノ基としては、 無面換でも面換基を有するものであってもよいが、面換 基を有するものが好まして、具体的にはジメナルアミノ 基、ジエチルアミノ基、ジフェニルアミノ基、ジトリル アミノ基、ジビフェニリルアミノ基、NーフェニルーN ートリルアミノ基、NーフェニルーNーナフチルアミノ 基、NーフェニルーNーピフェニリルアミノ基、Nーフ ェニルーNーアントリルアミノ基、N-フェニル-N-

ビレニルアミノ基、ジナフチルアミノ基、ジアントリル アミノ基、ジビレニルアミノ基等が挙げられる。  $[0099]r_b, r_6$ は、ともに0であることが好まし

く、2つのアリールアミノ基を遊結するピフェニレン基 は無菌機のものが好ましい。

は無面操のものかおよしい。 【0100】なお、r<sub>1</sub>~r<sub>s</sub>が2以上の影散のとき、各 R<sub>1</sub>~R<sub>s</sub> 同士は各々同一でも異なるものであってもよ い。また、r<sub>6</sub>、r<sub>8</sub>が2以上の影散のとき、R<sub>6</sub> 同士、 R<sub>6</sub>同士は同一でも異なるものであってもよい。

【0101】これらの化合物の中でも、下記式(1-1)で表される化合物が好ましい。 [0102]

[4241]

14421

【0103】式(1-1)について説明すると、 A11は、それぞれNの結合位置に対してパラ位(4位) A:141、それでれいの総合位置に対してパラ位(4位) またはメダ位(3位)に結合するフェルル基まなは水素 原子を表し、これらは同一でも異なるものであってもよ い。ただし、A:1~A:4の2個以上はフェニル基である ことが肝ましい。これらのフェニル基はさらに置換差を 有していてもよく、この場合の置熱差としてはれ、~R 4 で表されるアリール基のところで挙げた置換蓋と同機 のものを挙げることができる。

[0104]  $R_7 \sim R_{10}$ は、それぞれアルキル葱、アルコキシ蒸、アリール薬、アリールオキシ蒸またはハロゲン基を表し、これらは同一でも異なるものであってもよ い。これらの具体例としては式(1)のR, ~R, のと ころで挙げたものと同様のものを挙げることができる。 【0105】r<sub>7</sub>~r<sub>10</sub>は、それぞれ0~4の整数であ り、r<sub>7</sub>~r<sub>10</sub>は0であることが好ましい。

[0106]なお、 $r_7 \sim r_{10}$ が各々2以上の整数であるとき、各 $R_7 \sim R_{10}$ 同士は同一でも異なるものであっ Taku

[0107]また、式 (1-1) において、R<sub>5</sub> R<sub>6</sub>、 r<sub>5</sub>および r<sub>5</sub>は式 (1) のものと開義であり、 r <sub>5</sub>= r<sub>6</sub>= 0であることが好ましい。 【0108】式 (1) で表される化合物の具体例を以下

に示すが、本発明はこれに限定されるものではない。 具体例は式(I)、(II)の表示に従って示しており、R ~R。等においてすべてHのときはHで示し、置換基が 存在するときは置換基のみを示している。このほか、実 施例で使用のN, N' -ジ(1-ナフチル)-N, N ージフェニルベンジジンが例示できる。 【0109】

(24) #2001-52870 (P2001~5e混織

[0110]

化合物 No.	Run ~ Run	Rtes ~ Ryss	Rus~Bus	Rus~Rus	R <sub>129</sub> ~R <sub>123</sub>		Ras Rar Res - Ras	Rass~Rass	Rass~Rass
Ξ	H	Н	Ħ	æ	H	Н	×	tri	Ħ
29	Ħ	Russ=CH,	ш	Rur=CHs	Ħ	Res=CH,	×	R <sub>185</sub> =CH <sub>3</sub>	н
8:	223	Rur-CH,	ш	R,14"CH,	×	R <sub>ter</sub> =CH <sub>2</sub>	m	R <sub>134</sub> =CH <sub>3</sub>	×
Ţ	200	Rapt Ph	323	$R_{118}\!$	æ	Rus=Ph	н	$R_{134} \!$	H
10	æ	$R_{\rm gcr}{=}{\rm OPh}$	Ħ	R <sub>1M</sub> =OPh	22	RusmOPh	H	$R_{136}\!\!=\!\!0Ph$	×
9	æ	Rur=N(CaHs),	H	$R_{136}{=}N(C_3H_6)_{\scriptscriptstyle 2}$	I	$R_{\mu a} = N(C_{\mu}H_{\mu})_{\mu}$	Ħ	$R_{131}\text{=}N(C_2H_3)_8$	H
12	RugaPh	н	RissaPh	Ħ	$R_{130}{^{-3}}\mathrm{Ph}$	m	R <sub>es</sub> -Ph	æ	Ħ
9	R,sy=OPh	æ	R <sub>111</sub> =OPh	20	Rue-OPh	н	$R_{\rm rss}{=}OPh$	æ	н
2	Ħ	pE	Ħ	Ħ	н	Ħ	ш	æ	Rar-Ras-CH
1-10	æ	æ	Ħ	m	Ħ	æ	m	н	R148"R145"CH3
1-11	R <sub>ref</sub> =Ph	Rur=Ph	$R_{111}{=}Ph$	Rus=Ph	Rus=Ph	Rus=Ph	RasePh	$R_{134}{}^{\rm e}Ph$	н
1-12	H	R. B. CH.	Ħ	R. in-CH,	Ħ	Res CH,	H	Raw-CH,	triyd bird
1-13	Ħ	Russel	114	R,tr-Ph	H	RamaPh	Œ	Rus=Ph	m

[0111]

[1244]

(27) #2001-52870 (P2001-5,A)

[1247] [0114]

[0112]

-	化金额	Arios	Ar106	R201~R204	R205~R308	R <sup>201</sup> R <sup>204</sup> R <sup>205</sup> R <sup>206</sup> R <sup>215</sup> . R <sup>214</sup> -R <sup>218</sup> R <sup>157</sup> -R <sup>144</sup>	R214_R218	R137_R146
1	1-901	-NPW	Q MPN	Ŧ	r	Ξ	æ	x
-	2-501	(0)	(°C)	x	*	*	×	I
	105-3	to the		r	x	I	æ	x
	105-4	0-400	0-1(0-0).	r	I	I	×	x
	9-901	000	04,40	x	z	æ	x	x
	306-6	O 4 O 012	040	z	I	x	x	x
	105-7	- O-N(-O-CM),	ON(0-04),	E	I	x	x	Z
	105~8		0,40	22	×	I	Ŧ	*

[0113]

(28) [2001-52870 (P2001-5味轍

化台灣 No.	Ar 104	Arins	R201-R204	R201-R204 R2016-R208 R2016-R213 R214-R218 R137_R144	R208~R213	R214.R218	R137.R144
105-14	\$	\$	I	I	I	x	×
106-13	660)	0*(00).	Ŧ	x	x	×	R <sup>SS</sup> =R <sup>142</sup> =CH <sub>3</sub>
91-501	ON (CO.)	0.(0.)	æ	Ŧ	I	z	R <sup>122</sup> aR <sup>142</sup> aCH <sub>3</sub>
105-17	0.(0)	0-(90),	×	#	R311mph	R <sup>318</sup> aPh	I
105-18	(60)	0-(60)	æ	<b>=</b>	N <sup>d12</sup> mPh	Philippe	x
105-19	0-(80).	0 (S)	x	x	R <sup>\$13</sup> .Ph	RMHPh	I

【0115】式(1)で表されるテトラアリールペンジ ジン誘導体は1種のみ用いても2種以上併用してもよ

ジン誘導体は1種のみ用いても2種以上併用してもよい。
[0116]混合層における電子往入輸送性化合物とホール社入輸送性化合物との現合化(体積比)は電子柱入 場送性化合物、ボール社入機送性化合物が10/90~ 90/10であることが好ましく、さらに好ましくは2 0/80~80/20である。 [0117]このような混合層において、電子輸送性化 合物に前述のフェニルアントラセン誘導体を用いる場合 は、これ自身を青色売光化合物とことができる。このようにフェニルアントラセン誘導体を胃いる場合 とし、テトラアリールベンジジン誘導体と混合して青色 売光増とする場合、フェニルアントラセン誘導体/テト

ラアリールベンジジン誘導体 (体積比) は95/5~3 0/70が好ましく、90/10~40/60がより好

0/70が好ましく、90/10~40/60がより努ましい。
[0118]また、上述のような混合層において、さら
にドーバントをドープしてもよく、ドーバントのドープ
は発光敏率の向上および来子の安定性の点で符ましい。
ドーバントの使用量は混合層中において0.1~20質 題がであることが好ましい。
[0119]このようなドーバントとしては前述のスチ リル系アミン化合物が好ましく用いられる。特に式 [5]で表される化合物が好ましい。
[0120]

【0121】式(S)について説明すると、式(S) 中、 $R_{e_1}$ は水素またはアリール基を表す。 $R_{e_1}$ で表されるアリール基としては電機基を有するものであってもよく、総炭素数6 $\sim$ 30のものが好ましく、例えばフェニ

ってもよい。 【0123】RszおよびRszで表されるアリール基とし

ては置換差を有するものであってもよく、総炭素数6~ 70のものが好ましい。具体的にはフェニル基、ナフチ ル基、アントリル基等が挙げられ、置換基としてはアリ ールアミノ基(例えばジフェニルアミノ基)、アリール アミノアリール基等が好ましい。また、このような置換 基中にはスチリル基 (スチリル基はさらにフェニル基、 ジフェニルアミノ薬、ナフチル (フェニル) アミノ薬、 ジフェニルアミノフェニル基等の関機器を有していても よい。)が含まれることも好ましく、このような場合式 (S) で示される化合物から誘導される一個の基間士 が、それ自体でまたは連結基を介して結合したような構 造であることも好ましい。

【0124】R<sub>52</sub>、R<sub>63</sub>で表されるアルケニル基としては置換基を有するものであってもよく、総検素数2~ 50のものが好ましく、ビニル基等が挙げられ、ビニル 基とともにスチリル基を形成していることが好ましく、 スチリル基はアリールアミノアリール基(例えばジフェ ニルアミノフェニル基)やアリールアミノ基 (例えばジフェニルアミノ基) 等の置換基を有していてもよく、こ のような場合、式(S)で示される化合物から誘導される一個の基開士が、それ自体でまたは連絡基を介して結 合したような構造であることも好ましい。

[0125] R<sub>6 4</sub>、R<sub>6 5</sub> はアリールアミノ基または アリールアミノアリール基を表し、これらにはスチリル 基(スチリル基はさらにフェニル基等の関換基を有して いてもよい。)を含んでいてもよく、このような場合、 上記の何じく、式(S)で示される化合物から誘導され る一価の基間士がそれ自体でまたは連結基を介して結合

る一幅の基同上がそれ自体でまたは連結基を介して結合したような構造であることも好ましい。  $\{0126\}$   $v_1$  、  $v_2$  i40  $\sim 5$  の影数を表し、 $v_1$  、  $v_2$  i40  $\sim 5$  の影数を表し、 $v_1$  、  $v_2$  i40  $\sim 5$  i40  $\sim 5$  i40  $\sim 5$   $\sim 6$   $\sim$ していてもよく、絵楽業数1~6のものが好ましく、具 体的にはメチル基、エチル基等が挙げられる。R66、 R<sub>67</sub>で表されるアリール基としては、置換基を有していてもよく、単環でも多環であってもよく総炭素数6~ 20のものが好ましく、具体的にはフェニル基等が挙げ 528.

【0128】va、vaは0~4の整数を表す。 10123 l v<sub>3</sub>、V<sub>4</sub> はひ~4の過級を表す。 (01291) v<sub>5</sub> ははまたはと表す。式(S)のなか でも、v<sub>5</sub> が0であって、R<sub>64</sub>、R<sub>65</sub> が結合してい てもよいジァエルアミノ憲と、R<sub>61</sub>、R<sub>62</sub>、R 3、が結合したに小表とがフェニレン薬に対してバラ 位となるように結合した構造が好ましい。

[0130]特に、下記式(S-1)、(S-2)で表される化合物が好ましい。

[0131]

(31) #2001-52870 (P2001-5-A)

[0136] 【化51】

 $[0\,1\,3\,2\,]$ 式 (S-1) 中、 $R_{6\,1}$ 、 $R_{6\,2}$ 、 $R_{6\,4}$ 、 $R_{6\,5}$ 、 $v_1$ 、 $v_2$  は、式 (S) 中のものと同義のものであり、n 1はひまたは1を表し、 $L_{6\,1}$  は結を手またはアリーレン基を表す、アリーレン部が昇ましい具体例としては、フェニレン薬、ブフェニレン薬、ナ フチレン基、アントリレン基等が挙げられ、これらの組 合せも好ましく、これらの基は、さらに置換基を有して いてもよい。

 ${0133}$ 式  ${S-2}$  中、 $R_{61} \sim R_{63}$ 、  $R_{65}$ 、 $v_2$ は、式  ${S}$  中のものと同義のものであ り、n2は0または1を表し、L<sub>62</sub>は式(S-1)中 のL<sub>61</sub>と同義である。 【0134】式(S)のスチリル系アミン化合物の具体

例を以下に示す。

[0135] 142501

(32) #2001-52870 (P2001-5室線

【0137】これらの化合物は1種のみ用いても2種以 上併用してもよい。

【0138】上記のような混合層において、電荷移動度 と電荷密度の積がほぼ等しくなるように電子注入輸送性 化合物およびホール注入輸送性化合物を選ぶことが好ま しい。さらに好ましくは前記の条件を満たしかつ電荷移 動度もほぼ等しいことが好ましい、この場合、電荷春動 度は、タイムオブフライト法等により求めたものであ り、1×10<sup>-1</sup>~1×10<sup>-5</sup>cm²/V·sの範囲にあること のグメージが小さくなり、素子の発光寿命を長寿命化で きる利点がある。また、ホール注入輸送性化合物と電子 注入輸送性化合物を混合することで、各電子とホールの 移動度が低下し、再結合確率が向上する等の利点もあ

【0139】混合層において、電子注入輸送性化合物と ホール注入輸送性化合物とは均一に混合していてもよ く、膜厚方向に濃度分布をもち、ホール輸送層側にてホ 一ル注入輸送性化合物の過度が高く、電子輸送層側に向 かってその濃度が漸減し、 一方電子輸送層側にて電子注 入輸送性化合物の濃度が高く、ホール輸送層側に向かっ てその濃度が漸減する傾斜膜としてもよい。傾斜膜において、電子注入輸送性化合物は電子輸送層質の混合層の 1/2領域に混合層全体に存在する電子注入輸送性化合 物の95~50質量%程度存在することが許ましく、ホ ール注入輸送性化合物についても同様の関係が成立する ことが好ましい。

【0140】以上のような混合層からなる音色発光層 は、電子とホールとが発光層全体に分布しており、再結 合ポイントおよび発光ポイントが発光層内全体に拡がっ ており、層間界面近傍のみならず混合層全体で発光して いる。このことは実調の発光スペクトルと、発光領域を 仮定して各光学界面での反射光と直接光の光学干渉シミ ュレーションを行った発光スペクトルをフィッティング することで容易に確認することができる。このように肩 することでおりに確認することがくさる。こりように相全体で発光することが可能であるため、獲得した数種の被長の異なる発光を一つの素子から安定に取り出すこと ができ、かつ素子の発光寿命を延ばす等の利点が得られ

『0141]本発明における音色発光層の発光極大波移 は400~500mである。

【0142】上述のような混合層の厚さは1~500n さらには20~200mであることが好ましい a、さらには20~200mであることが対すしい。 【0143】<その他の発光色>本発明の有機EL業子 は、青色発光層のほかに、これとは発光波長の異なる少なくとも1層の発光層を有する多色発光に対応したものであることが好ましい。このような発光層は、赤く発光 極大波長600~700mm)、緑(発光極大波長500 ~560mm)などの発光光を発するものであってよい。 【0144】また、これらの発光層において、青色発光 層と同じホスト材料を用いた混合層とし、ドーパントを 加えることによって青色とは異なる色の発光光を発する

発光層とすることが好ましい。これにより再結合領域が 広がり、励起子の生成上好ましいものとなる。 [0145] 例えば、このような混合層の好ましい一種 壊として、前記のフェニルアントラセン誘導体とテトラ アリールペンジジン誘導体との混合物に対し、ドーパン

トしてナフタセン誘導体をドープした混合層がある。例 えばナフタセン誘導体としてルプレンを用いた場合赤 (発光極大波長540~600m) の発光が可能にな

る。ナフタセン誘導体の添加は素子の長寿命化の観点か ら好ましい。このほかペンタセン誘導体も同様の利点が 待られる。これらについては、特勝平8-311442 号公報、WO98/08360号、特顯平10-137 505号等に記載されている。 【0146】ナフタセン誘導体としては式(N)で表さ

れる化合物が好ましい。

[化52]

 $\{0148\}$ 式  $\{N\}$  において、 $R_a$ 、 $R_b$ 、 $R_c$ および  $R_t$ はそれぞれ非躍族、または環境基を有するアルキル 蒸、アリール基、アミノ基、複条環基およびアルケニル 基のいずれかを表し、アリール基、アミノ基、複素環基 およびアルケニル基のいずれかであることが好ましい。 【0149】R。、R。、R。およびR。で表されるアリール基としては、単環もしくは多環のものであってよく、 縮合環や環集合も含まれる。総炭素数は、6~30のも のが好ましく、置換基を有していてもよい。

のかけまし、。原味語で有していてもない。 【0150】R。、R。、R。およびR。で表されるアリー ル芸としては、好ましくはフェニル基。(ロー、mー、 pー)トリル基、ビレニル基、ペリレニル基、コロネニ ル基。(1-, 2-)ナフナル基、アントリル基。(ロ ル鉱、(1-, 2-) アノアル鉱、/フ トツル端、(0-, m-, p-) ピフェニリル基、フェナントリル基等である。  $\{0151\}$   $R_a$ 、 $R_b$ 、 $R_c$ および $R_a$ で表されるアミノ基としては、アルキルアミノ基、アリールアミノ基、

ラルキルアミノ基等いずれでもよい。これらは、総炭素 数1~6の脂肪族。および/または1~4頭の芳香族災 素環を有することが舒ましい。具体的には、ジメチルア ミノ基、ジエチルアミノ基、ジフチルアミノ基、ジフェ ニルアミノ基。ジトリルアミノ基、ビスジフェニリルア ミノ基、ビスナフチルアミノ基等が挙げられる。

 $> 2 - 2 \pm C$  ステノテル/  $> 2 - 2 \pm C$  ステンテル/  $> 2 - 2 \pm C$  ステント  $> 2 - 2 \pm C$  ステント  $> 2 \pm C$  ステン 0の総合多環芳香複素環基等が挙げられる。芳香族複素 環基および総合多環芳香複素環基としては、例えばチエ ニル基、フリル基、ピロリル基、ピリジル基、キノリル 基、キノキサリル基等が挙げられる。

【0153】R。、R。、R。およびR。で表されるアルケ 1015 31 Ha、 Ka、 NeされびNa(次のではの7ルツ ル本巻としては、少なくとも複雑系の7つにフェニル基 を有する (1 - 、および2 - ) フェニルアルケニル基。 (1 . 2 - 、および2 . 2 - ) ジフェニルアルケニル 基、 (1 . 2 . 2 - ) トリフェニルアルケニル ましいが、非面貌のものであってもよい。

ましいが、牙瓜根のわりにあってしまい。 【0154】R。、R。、R。およびR。が置換基を有する 場合、これらの置換基のうちの少なくとも2つがアリー ル基、アミノ基、複素環基、アルケニル基およびアリー ロキシ基のいずれかであることが好ましい、アリール 基、アミノ基、複素環基およびアルケニル基については 上記 $R_a$ 、 $R_b$ 、 $R_c$ および $R_d$ と同様である。

【0155】R<sub>a</sub>、R<sub>b</sub>、R<sub>c</sub>およびR<sub>c</sub>の置換基となるア リーロキシ基としては、総数素数6~18のアリール基 を有するものが好ましく、具体的には(0-, m-, p フェノキシ基等が挙げられる。

【0156】これら置換基の2種以上が縮合環を形成し ていてもよい。また、さらに置換されていてもよく、そ の場合の好ましい環境基としては上記と同様である。 「01571R. R. R.およびR。が置換基を有する 場合、少なくともその2種以上が上記置換基を有することが好ましい。その置換位置としては特に限定されるも のではなく、メタ、パラ、オルト位のいずれでもよい。 また、 $R_s$ と $R_d$ 、 $R_s$ と $R_c$ はそれぞれ同じものであるこ

とが舒ましいが、原なっていてもよい。 【0158】R。、Rr、RrおよびRaは、それぞれ水素 または酒焼茄を有していてもよいアルキル基、アリール 基、アミノ基およびアルケニル基のいずれかを表す。 【0159】 $R_c$ 、 $R_c$   $R_c$  および $R_k$ で表されるアルキ ル基としては、炭素数が1~6のものが好ましく、直鎖 状であっても分岐を有していてもよい。アルキル基の好ましい具体例としては、メチル基、エチル基、(ロ・ i) -プロビル基、(n, i, sec, tert) -ブ チル基、(n, i, neo, tert) -ペンテル基等

が挙げられる 【0160】R。、Rf、RgおよびRgで表されるアリー ル基、アミノ基、アルケニル基としては、上記R。、

Ro、RoおよびRoの場合と同様である。また、RoとR 。、R。とR。は、それぞれ同じものであることが好ましいが、異なっていてもよい。

具体例は式(N)の表示の組合せにより示している。 [0162]

【0161】ナフタセン誘導体の具体例を以下に示す。

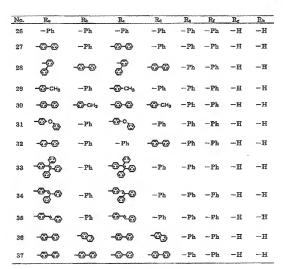
No.	R <sub>e</sub>	Rb	R <sub>e</sub>	Ra	R,	Re	Rg	Rh
1	-Ph	-H	-H	-Ph	-H	-H	-H	-H
2	-©-©	<b>-н</b>	-H	<b>-⊕-⊕</b>	-H	-н	-H	-H
3	ð	-H	-н	a a	-H	-H	-H	-H
4	-@ <sub>0</sub>	-H	-н	-@ &	-н	-H	-н	-н
5	-@°@−	-н	-н	-@-o	-H	-н	-H	-H
6	-@-cн³	-H	-H	@-cH₃	-H	-н	一詽	-н
7	-@ <sub>CH3</sub>	-н	-H	-@ <sub>CH</sub>	-н	-H	-н	-H
8	H <sub>2</sub> C		-H		-н			
9	- <del>0</del>	-H	-H	-0- <del>0</del> -0	-н	-н	-н	-н
10	- <del>03-</del> 0	-H	-H	- <del>0</del> Z-0	-H	-н	-н	-H
11	-0-20	-H	-H	-0-6	-H	-H	-H	-н
12	-@-@	-CHs	-CHs	-©-Ø	-CHa	-CHs	-CHa	-CH
13	-0-0	-H	-H	-@-@	-CH <sub>4</sub>	-CH3	-CH <sub>3</sub>	-CH

[化54] [0163]

(35) #2001-52870 (P2001-5.特維

No.	R <sub>e</sub>	Rb	Re	Ra	R <sub>e</sub>	$R_{\ell}$	$R_c$	Rb
14	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-H	-H	-H	-H
15	<b>-</b> @-@	-Ph	-D-0	-Ph	-н	<b>-</b> н	-н	<b>-</b> H
16	6	-@-@	0	-0-0	-н	~Н	-н	-н
17	-@-сн₀	-Ph	<b>-©</b> -0H₃	-Ph	-н	-H	-н	-H
18	<b>-©-</b> ©	-Ю-сн₃	-@-@	-@-си,	-н	~H	-н	-H
19	-⊕• <sub>©</sub>	-Ph	-©∘©-	-Ph	-н	-н	-H	-н
20	-@-@	-Ph	-Ph	-@-@	-H	-H	~H	-H
21	-000 000 000	-Ph	- <del>0</del>	-Ph	H	-н	-H	-н
22	- <del>0</del> 3-0	-Ph	- <del>03</del> -0	-Ph	-H	-H	-H	-H
23	-@-r@	-Ph	-0-6	-Ph	-H	-E	-н	-H
24	<b>-©-</b> ©	-0	-®-®	-@ <sub>3</sub>	$-\mathbf{R}$	-H	-н	-H
25	- <b>⊕-</b> ⊕	-0-0	-6-6	-0-0	-н	-н	~н	-н

(36) #2001-52870 (P2001-5 織

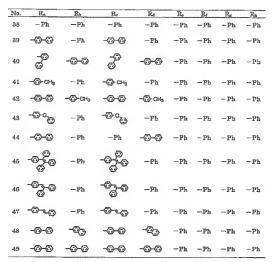


[化56] [0165]

[0164]

[化55]

[0174]



【0166】これらの化合物は1種のみ用いても2種以 上用いてもよい

【0167】混合層におけるナフタセン誘導体の使用量 1~20質量%であることが好ましい。

[0168]また、このような混合層におけるフェニル アントラセン誘導体とテトラアリールペンジジン誘導体 との混合比はフェニルアントラセン誘導体/テトラアリ ールベンジジン誘導体の体積比が90/10~10/9 0であることが好ましい。その厚さは1~500mm、さ らには10~200mであることが好ましい。

【0169】本発明では、青色発光層を含め、2層あるいは3層の発光層を設け、白色発光するような素子を精

成することができる。 【0170】<ホール輸送および/または注入層>本発 明では、一部前記したが、ホール輸送および/または注 入層を設けることが好ましい。ホール輸送層を設け、そ の層中のホール注入輸送性化合物を発光層のホスト材料 として用いるような態様でない場合においても、ホール 輸送および/または注入層(ホール注入輸送層という場 合もある)を設けることが好ましい。この場合のホール

注入輸送性化合物としては芳香族三級アミンを用いるこ とが好ましく、式(1)で表されるテトラアリール ジジン誘導体および式(2)で表されるトリフェニルア ミン誘導体が好ましい。式(1)については前述のとお りである。式(2)について説明する。

[化57]

【0172】式(2)において、2つの単はフェニレン 茶を表す。ΦーΦのビフェニレン基としては、4.4 ービフェニレン差、3.3°ービフェニレン基、3.4°ービフェニレン基、2.2°ービフェニレン基、2.2°ービフェニレン基、2.3°ービフェニレン基、2.4°ービフェニレン基 のいずれであってもよいが、特に4,4'ーピフェニレ ン基が好ましい。

[0173] at. Roi, Roa, Roststradt. 7

れぞれ、アルキル差、アリール差、ジアリールアミノフ リール基、

Rois, Roise & O'Roise.

【0175】のいずれかを表し、これらは同一でも異な るものであってもよい。ただし、Roi~Rosの少なくと も一つはジアリールアミノアリール基、または前記(a -1)  $\sim$  (a-3) のいずれかを表す。 $R_{011}$ ,  $R_{012}$ ,  $R_{013}$ ,  $R_{014}$ ,  $R_{015}$ ,  $R_{015}$ および $R_{017}$ で表されるア リール基は、それぞれ、無面換であっても置換差を有す るものであってもよい。

 $\{0176\}$   $R_{91}$ ,  $R_{92}$ ,  $R_{92}$ ,  $R_{94}$ で表されるアルキル基は置換基を有していてもよく、直鎖状でも分較を有 していてもよく、総炭素数1~20のものが好ましく、 具体的にはメチル器、エチル基等が挙げられる。

[0177] Rol. Roz. Ros. Ros. Roll. Roll.  $R_{013}$ ,  $R_{014}$ ,  $R_{016}$ ,  $R_{016}$ および $R_{017}$ で表される7 リール基としては、単環または多環のものであってよ く、総炭素数6~20のものが好ましく、具体的には フェニル基、ナフチル基、アントリル基、フェナントリル基、ビレニル基、ペリレニル基およびo-, m-また はpービフェニル基等が挙げられる。これらアリール基 はさらに置換されていてもよく、このような置換基とし ては、従業数1~6のアルキル基、毎階級もしくは階機 するアリール基またはアルコキシ基、アリーロキ シ基および-N ( $R_{021}$ )  $R_{021}$ 等が挙げられる。ここで、 $R_{021}$ および $R_{021}$ は、それぞれ、無置嫡または置頼基を有するアリール基を表す。

【0178】R<sub>021</sub>およびR<sub>022</sub>で表されるアリール基と しては、単環または多環のものであってよく、総鉄系数 6~20のものが好ましく、具体的には、フェニル基、 ナフチル基、アントリル基、フェナントリル基、ビレニ ル基、ペリレニル基およびoー、mーまたはpービフェ ニル基等が挙げられ、特に好ましくはフェニル基が挙げ られる。これらアリール基はさらに置換されていてもよ く このような景梯基としては 炭素数1~6のアルキ ル基、無難機または微機基を有するアリール基等が挙げ られる。前記アルキル基としては好ましくはメチル基が 、前記アリール基としては好ましくはフェニル 基が挙げられる。

[0179]また、 $R_{41}$ ,  $R_{42}$ ,  $R_{93}$ および $R_{94}$ で表されるジアリールアミノアリール基は、例えばジアリール アミノフェニル基であり、このような基においてジアリ

ールアミノ薬が式(2)で表される骨骼に対してメタ位 (3位)またはパラ位(4位)に結合しているものが好ましい。このときのフェニル基は、さらに置換基を有し ていてもよいが、ジアリールアミノ基のみを有すること が好ましい。

【0180】ジアリールアミノ差中のアリール基として ル基等が挙げられ、特に哲ましくはフェニル基が挙げられる。これらアリール基はさらに置換されていてもよく、このような置換基としては、炭素数1~6のアルキ ル基、無置換または置換基を有するアリール基等が挙げ られる。前記アルキル基としては好ましくはメチル基が 挙げられ、前記アリール基としては好ましくはフェニル 基が挙げられる。また、アリール基の衝換基としては、 式 (2) 中の $R_{01}$   $\sim$   $R_{04}$  で表されるジアリールアミノア リール基以外の上記の基も好ましい。 置換基を 2 以上有 する場合、それらは開一でも異なっていてもよい。ま た、置換基は、Nの結合位置に対してメタ位あるいはバ ラ位に結合していることが好ましい。

【0181】また、式(2)において、roi. roi. gaおよびroiは、それぞれ、0~5、好ましくは0~ の整数を表すが、特にOまたは1であることが好まし の整数を表すが、特にUまでは11ためらことが対する い、そして、roi+ro;+ro;+ro;は、1以上、特に 1~4、さらには2~4が好ましい。前記Ro;- Ro;-Ro;およびRo;は、Nの結合位置に対してメタ位あるい はバラ位に結合し、Roi、Ro;- Ro;2 およびRo;の全て いったがいち がメタ位、 $R_{01}$ 、 $R_{02}$ 、 $R_{03}$ および $R_{04}$ の全てがパラ位、あるい4は、 $R_{01}$ 、 $R_{02}$ :  $R_{03}$ および $R_{04}$ がメタ位あるい4はパラ位に結合していても、これらが混在していて るい現かり位に勧告していても、これらか現在していて もよい。 ro」、 ro」、 ro」または ro。が 2以上である場 合、 Ro」同士、 Ro。同士、 Ro。同士または Ro。同士は 一でも異なっていてもよく、 さらにはこれらの隠接する もの同士が互いに結合して環を形成してもよい。 このよ うな環はベンゼン環等の芳香族の環であっても、シクロ 、キサン環等の脂肪族の環であってもよい

【0182】式(2)の好ましい具体例を以下に示す

(39) #2001-52870 (P2001-56%A)

が、これに限定されるものではない。 [化59] [0184]

【0185】これらは1種のみ用いても2種以上併用し

【0186】売光層側から、ホール輸送層、ホール注入 層を順に設けるときは、ホール輸送層に式(1)の化合 外を用い ホール注入欄に式(2)の化合物を用いるこ とが好ましい。このような化合物を組み合わせることに より電子をブロックする機能が向上する。いずれにせ よ、ホール輸送層にはベンジジン骨格を有し、フェニレ (40) #2001-52870 (P2001-57A)

ンジアミン骨格をもたない芳香族三級アミンを用いるこ とが好ましく、ホール往入層にはフェニレンジアミン骨 格をもつ芳香族三級アミンを用いることが好ましい。 【0187】ホール往入層の厚さは1~1000nm、 らには1~100mmが好ましく、ホール輸送層の厚さは 1~200mm さらには5~100mmが好ましい。これ らの層を1層のみ設けるときは1~1000mm、さらには10~500mmの厚さとすることが好ましい。

【0188】<電子輸送および/または注入層>本発明では、一部前記したが、電子輸送および/または注入層 を設けることが好ましい。電子輸送層を設け、その層中 の電子注入輸送性化合物を発光層のホスト材料として用 いるような態様でない場合においても、電子輸送および /または注入層(電子注入輸送層という場合もある)を 設けることが好ましい。この場合の電子注入輸送性化合 物としては前記のフェニルアントラセン誘導体のほか、 トリス (8ーキノリノラト) アルミニウム (A1Q3) 等の8ーキノリノールないしその誘導体を配位子とする 有機金鳳錦体などのキノリン誘導体、オキサジアゾール 誘導体、ペリレン誘導体、ピリジン誘導体、ピリミジン 誘導体、キノキサリン誘導体、ジフェニルキノン誘導 体、ニトロ置換フルオレン誘導体等を用いることができ

【0189】特に、式(A)のジフェニルアントラン誘 適体と8-キノリノールないしその誘導体を配位子とす るアルミニウム動体(特にトリス(8-キノリノラト) アルミニウム)とを用い、前者を発光層側の電子輸送場 に用い、後者を熊指側の電子注入層に用いることも好ま しい。なお、8ーキノリノール)ないしその誘導体を配位子とするアルミニウム錯体についてはWO98/08 360号等に開示されている。

【0190】 電子注入層の厚さは1~1000mm、さら には1~100mが好ましく、電子輸送層の厚さは1~ 500m、さらには1~100mが好ましい。これらの 層を1層のみ設けるときは1~1000ms、さらには1 ~100mの厚さとすることが好ましい。

【0191】<陰極>本発明において用いられる陰極材 料には、アルカリ金属(Li、Na、K、Rb 等)のハロゲン化物、酸化物を用いることが好ましい。 具体的にはフッ化リチウム(LiF)、塩化リチウム (LiCl)、臭化リチウム(LiBr)、ヨウ化リチ ウム(LII)、フッ化ナトリウム(NaF)、塩化ナ トリウム(NaCl)、與化ナトリウム(NaBr ヨウ化ナトリウム(NaI)、フッ化ルビジウム(Rb F)、塩化ルビジウム(RbC1)、臭化ルビジウム (RbBr)、ヨウ化ルビジウム(RbI)、フッ化セ シウム (CsF)、塩化セシウム (CsC1)、臭化セ シウム (CsBr)、ヨウ化セシウム (CsI) のハロ ゲン化物や、酸化リチウム(1.1,0)、酸化ナトリウ ム(Na<sub>2</sub>O)等の酸化物が挙げられる。特にRb、C

s等のハロゲン化物、とりわけ塩化物、ヨウ化物が好ま

【0192】アルカリ金属のハロゲン化物、酸化物を下 欄とし、さらに仕事関数の小さい材料(例えば、Li、 Na、K、Mg、Ai、Ag、In、あるいは、これら の1種以上を含む合金)で親層してもよい。陰極は、結 晶粒が細かいことが好ましく、特にアモルファス状態で あることが好ましい。陰極の合計厚さは10~1000 mm程度とすることが好ましい。下層を用いた構成での下 脳の厚さは0.1~1mm程度である。

【0193】陰極材料としてアルカリ金属のハロゲン化 物、酸化物を用いることは、青色発光層を有する素子で は特に有効であり、青色発光光を安定して得ることがで はない。 なる。 青色発光系ではホストのエネルギーギャップが縁 系に比べ大きいので、より高効率の電子注入性とホール 注入性が要求される。従来のMgAgのような際様では 電子注入効率が悪く、これにかわる高効率な材料として アルカリ金属系が有効である。それは仕事関数が小さい ためである。また、ハロゲン化物、酸化物の形態をとっても仕事関数は変化しないし、あるいは電界がかかった ときに還元等が起こり金属になり得る。よって取り扱い が容易な電子注入材料として最適である。また、有機要 と電極との密着向上の効果もある。

【0194】アルカリ金属のハロゲン化物、酸化物を際 極材料として用いることは、特に、青色発光層にその隣 接層となる電子輸送層やホール輸送層の電子注入輸送性 化合物やホール往入輸送性化合物をホスト材料として用

いない態様においては必須である。 【0195】また、陰極界面の有機物層にL1等の金属 をドープしてもよい

【0196】また、電極形成の最後にAIや、フッ素系 化合物を蒸着・スパッタすることで對止効果が向上す

【0197】なお、トリス (8-キノリノラト) アルミ ニウム (A1Q3)等を電子注入および/または輸送層に用い、除極をスパッタにより形成するような場合、電 子注入および/または輸送欄に対するスパッタによるタ メージを防止するために、電子注入および/または輸送 層と陰極との間にルブレン等のナフタセン誘導体(前 記) の贈を C. 1~2 Oma厚に形成することができる。 【O198】 <陽極>有機E L 素子を面発光させるため には、少なくとも一方の電極が透明ないし半透明である 必要があり、上記のように整極の材料には制限があるの で、紆ましくは発光光の透過率が80%以上となるよう に陽極の材料および厚さを決定することが好ましい。具体的には、例えば、ITO (銀ドープ酸化インジウ

ム)、IZO(亜鈴ドーブ酸化インジウム)、Sn O2、Ni、Au、Pt、Pd、ドーバントをドープし たポリピロールなどを開極に用いることが好ましく、特 にITO、IZOが好ましい。ITOは、通常In: O

。とSnのとを化学量論組度で含有するが、酸素量は多少これから偏何していてもよい。1 ZOは、連常1 n。 2 Z n O とを化学量論組度で含有するが、酸素量は多少これから偏何していてもよい。1 n, 0。に対する Sn O。の混合比は、1 ~ 2 0 質量%、さらには5 ~ 1 2 気量%が酵ましい。また、1 Z O での1 n, O。に対する Z n O の混合比は、通常、1 2 ~ 3 2 質量%程度である。また、隔極の厚さは10 ~ 5 0 0 m程度とすることが好ましい。また、素子の信託性を向上をせるために限期率圧が低いことが必要であるが、好ましいものとして10 ~ 3 0 公 一回)の1 T O が学げられる。

【0199】また、ディスアレイのような大きいデバイスにおいては、ITOの抵抗が大きくなるのでAI配線をしてもよい。

【0200】 《基板材料》、基板材料に特に朝間はない が、基板部から発光光を取り出すためには、ガラスや制 部等の透明ない。 中土理制材料を用いる。また、基板にカ ラーフィルター膜や蛍光性物質を含む低光空換フィルタ 一般、あるいは誘電体反射機を用いたり、基板目身に着 色したりして飛光色をコントロールしてもよい。

[0201] カラーフィルケー酸には、液晶ディスプレイ等で用いられているカラーフィルケーを用いればよいが、有機Eし素子の発光する光に合わせてカラーフィルケーの特性を調整し、取り出し効率・色純度を最適化すればよい。

【0202】また、EL素子材料や蛍光変換層が光暖収 するような環波長の外光をカットできるカラーフィルタ ーを用いれば、素子の耐光性・表示のコントラストも向 する。

【0203】また、誘電体多層製のような光学薄膜を用いてカラーフィルターの代わりにしてもよい。 【0204】鉱光変換フィルター膜は、EL発光の光を

【0204】銀光変換フィルター腰は、EL発光の光を 吸収し、蛍光変換膜中の低光体から光を放出させること で、発光色の色変換を行うものであるが、組成として は、バインダー、蛍光材料、光板収材料の三つから形成

【0205] 蛍光材料は、基本的には望光量予収率が高いものを用いればよく、足上衆光波光線に吸収が強い。 とが辞ましい、実際には、レーザー色素などが悪しており、ローダミン系化合物・ペリレン系化合物・シアニン り、ローダミン系化合物・ペリレン系化合物・シアニン 、現化合物・ラウロシアニン系化合物・サフロシアニン等も含む)・ナフタロイミド系化合物・輸合環楽現系化合物・衛台環域化水 赤系化合物・輸合複楽現系化合物・スナリル系化合物・ クマリン系化合物等を用いてばよい。

[0206]パインダーは基本的に蛍光を消光しないような材料を選べばよく、フォトリソグラフィー・印刷等では細なパターニングができるようなものが好ましい。また、ITOの成態時にダメージを受けないような材料が好ましい。

102071光徴収材料は、鉱光材料の光銀収が足りない場合に用いるが、必要のない場合は用いなくてもよい、光要収材料は、蛍光性材料の蛍光を消光しないような材料を選択があり、

な材料を混かばよい。
[0208] <カラーフィルターを用いた発光色変調>
本発明では、前法の有機EL素子とカラーフィルターと
を組み合わせることによって、対述の有機EL素子の発光を変調させることができ、これにより、多色発光有機ELディスプレイ(多色発光装置)が容易に提供でき

【0209】こうした装置に前途の有機EL架子を適用 する場合。前途の有機EL架子は、互いは対向する一対 の電極額に、光光随着をもの場合とし業子が終われ、少 なくとも一方の電隔は透明電電であることが拝ましい が、カラーフィルターが用いられるので、少なくとも一 方の電極は透明電であることが必要であり、透明電極 機から先光光を取り出すため、カラーフィルターは透明 電板値に参考される。

電程際に設置される。 【0210】ここで、有機関とは有機化合物を含有する 層をいい、有機化合物には有機化合物を配位子とする金 繊維体令有機金属化合物などを含むものとする。

【021】上記の款課は、セグメンルを必要示簿を有するものであっても、ドットマトリックス型の表示簿を有するものであってもよいが、これら両方の表示簿を増えるものであってもよいが、これら両方の表示簿を増えるものであってもよい。

えるものであってもよい。
【0212】ドットマトリックス型の表示部は、互いに 対向し、かつ交差するように、一対の複数の電機が恒列 されたXYマトリックス型電機を有し、この交差部分の 電極調に有機界を挟持させることによって商業を形成した ものである。カラーフィルターはこの職業の通知部であ って、カラーフィルター製部部位近傍(通常カラーフィ ルター間)にはブラックマトリックスを設置することが 辞記しい、ブラックマトリックスを設置することが 辞記しい、ブラックマトリックスを設置することが が記しい、ブラックマトリックスを決置することが が記しい、ブラックマトリックスを決置することが が記しい、ブラックマトリックスを決置することが が記しい、ブラックマトリックスを決定することが が記しい、ブラックマトリックスを決定することが が記しい、ブラックマトリックスを決定することが が記しい、ブラックマトリックスを決定することができ、これにより多色発

がまじた。 プラット・アッフ・ハース・ハーフ・ルーーの海路・大き防止することができ、これにより多色発光の視認性を高めることができる。 【0213】ここで、顕素とは他の領域とは独立に勝起されて発光することができる顕像表示配列の領域をい

【0214】上記の複数の電傷は、通常ストライア状電 確であり、一対の電腦はは正確文するように配列され 。なお、製造上、ストライフ状電腦は、一方の電極 形成した時に他方の電極が形成されることが多く、ま た、層間絶縁服を用いてドットマトリックス型の表示が が形成されることが多いだめ、後に形成される他方が トライフ状電船が乱は同一平面上に形成されない場合 や、一本の同一方向のストライブが建模膜とならない場合 合などが生じ得るが、ほぼ直交する交差部分が存在した えずれば差しつかえない。

【0215】例えば、ドットマトリックス型表示部を形

成する方法としては次の方法がある。透明基板 (ガラス 等)上に所定のカラーフィルター層を形成し、このカラ ーフィルターの透明電能を設面に、舒生しくはこの顔 の平坦性を向上させるために、アクリル機能やボリイミ ド等の透明樹脂で形成された1 ルョ ~ 5 mm 即のオーバー コート層を設ける、このオーバーコート層はカラーフィ ルターの保護層としても頻能する。このオーバーコート 層をパターニングし、ボターエングしたオーバーゴート 層上に透明電極を形成する。 なお、透明電極層とオーバ ーコート層との間にはバッシベーション層として透明か つ電気絶縁性系機能化機能を設けてもよい。

【0216】パターニングした透明電極層を含む面に、 10m×100μm 厚の開催能線最を設け、透明電極影 底が起い場外で簡位に線線膜があるようにする、建機膜 は、S101、S1N、等の標準化合物のほか、ポリイミ ド、アクリル樹脂、エボキン樹脂等の樹脂で形成することができる。

[0217] さらに、この場合、絶縁膜のほかに、絶縁 膜上にスペーサーを形成したり、スペーサー上にさらに スペーサーより幅の大きいオーバーハング体を形成した りして、素子分離する方法もある(特隅平9-3307 92号等)。

【0218】この後、第述の有機EL素子中の発光層を含む有機層を形成し、さらに対電極を前型の透明電極と を至さるように設ければ電極や初交差部が上光機能を もたせることができる。上記の絶縁要は、素子形成核に おいても、残すようにすることが好ましく、上記の絶縁 態の存在により、基板面から見えない部分での無数な 光を避けることができる。また、ブラックマトリックス を用いる場合は、カラーフィルター層間に、ブラックマトリクッス層を設置すればよい。 「0219】 <カラーフィルターやよびブラックマトリ

【0219】 <カラーフィルターおよびブラックマトリックス> i) カラーフィルター

1)カラーフィルター 本発明に用いられるカラーフィルターとしては、例え ば、下配の色楽のみまたは、色素をパインダー装置中に 溶解または分散させた固体状態のものを挙げることがで

きる。 【0220】赤色(R)色素:ペリレン系顔料、レーキ 瀬料、アゾ系顔料、キナクリドン系顔料、アントラキノ ン系顔料、アントラセン系顔料、イソインドリン系顔 料、イソインドリノン系顔料等の単品および少なくとも

一種類以上の混合物 【0221】終色(G)色素:ハロゲン多面接フタロシ アニン系原料、ハロゲン多面換刷フタロシアニン系頭 料、トリスェルメタン系温基性染料、イソインドリン系 面料、イソインドリノン系型料等の単品および少なくと も二種類以上の混合物

【0222】青色(B)色素:網フタロシアニン系顔料、インダンスロン系顔料、インドフェノール系顔料

シアニン系顔料、ジオキサジン系顔料等の単品および少 なくとも二種類以上の混合物

【0223】一方、バインダー観點は、適明な(可拠光 50%以上) 材料が好ましい。例えば、ボリメチルメタ クリレート、ボリアクリレート、ボリカーボネート、ボ リビニルアルコール、ボリビニルビロリドン、ヒドロキ シエチルセルロース、カルボキシメチルセルロース等の 適明樹脂(高分子)が繋げられる 【0224】なお、カラーフィルターを平面的に分離配

[0224] なお、カラーフィルターを平面的に分離配置するために、フォトリソグラフィー法が適用できる感光性樹脂も選ばれる。例えば、アクリル観系、メタクリルを表、ボリケイ皮酸ビニル系、現ゴム系等の反応性ビニル基を育する光硬化型レジスト材料が挙げられる。また、印度法を自用いる場合には、透明な健康と用いる場合には、透明な健康と用いる場合には、透明な化ビニル機能、メラミン樹脂、エノール機能、ボリな上の機能、ボリカーが表した。例えば、ボリ塩化ビニル機能、ボリマーがなりまとり機能、ボリカールメール機能、ボリスチルメクリンート、ボリアール、ボリビニルアルコール、ボリビニルビロリドン、トドロキシエチルとルロース、カルボキシメチルセルロース。ある。近時間能を目れることができる。

(0225) カラーフィルターが主に色素からなる場合は、所望のカラーフィルターバターンのマスクを介して 違空無効またはスパッタリング法で飯原され、一方、色 素とバインダー樹脂からなる場合は、銀光色素と上記樹 脂力まびレジストを混合、分散または可溶化させ、スピ ンコート、ロールコート、キャスト法等の方法で成態 し、フォトリソグラフィー法で所望のカラーフィルター パターンでパターニングしたり、日助等の方法で所望の カラーフィルターのパターンでパターニングし、熱処理 して硬化させるのが一般的である。

【0226】それぞれのカラーフィルターの原理と透過率は、下記とすることが好ましい。R:原厚 0.5~20μm(渡海等 03%以上 610 nm)。C:原厚 0.5~20μm(渡海率 50%以上 545 nm)。B:原厚 0.2~20μm(渡海率 50%以上 / 545 nm)。nm)

【0227】また、特にカラーフィルターが色素とバインダー関節からなるものは、色素の濃度が、カラーフィ ルターが問題かくバターニングできて、かつ、有限日、 素子の先光を十分適遇できる範囲であればよい、色素の 電気にもよるが、使用するパインダー関係を含めたカラ ーフィルター機に色素が5~50質量%含まれる。

【0228】ii)ブラックマトリックス 本発明に用いられるブラックマトリックスとしては、例 えば、下記の金属および金属酸化物溶膜、並びに混色色 素を挙げることができる。金属および金属酸化物溶膜の 周集網としては、クロム(Cr)、ニッケル(Ni)、

(43) 12001-52870 (P2001-5,yA)

網(Cu) 等の金属およびその酸化物の薄膜を挙げることができる。上記金属および金属酸化物の混合物として は、光学議覧3 0以上 (膜厚10~300m(100 ~3000私)) のものが好ましい。

(0229) 黒色色素の具体例としては、カーボンブラック、ナタンブラック、アニリンブラックまたはカラーフィルターの色素を積合して、展色化したもの、またはカラーフィルターと同じように上紅色素をバインダー樹脂中に溶解すたは分散させた固体状態のものを挙げることができる。

[0230]金属および金属酸化物障器は、スパックリング法、素着法、CVD 法等により総議性基限全面か、マスキングの手法によりかなくとも表示都を配定成態後、フォトリソグラフィー法によりパターニングを行って、ブラックマトリックスのパターンを形成することができる。

【0231】黒色色素を用いた場合は、カラーフィルターの場合と同様にバターニングして、ブラックマトリックスを形成することができる。

[0232] <保護層(透明平組膜)本売明において、必要に応じて用いられる保護層(透明平組膜)は、カラーフォルター(ブラックマトリックスを含む)が物理的に絡つくこと、外部の環境因子(水、酸素、光)により劣化するのを保護するために用いられる。その材料としては、透明な(可視光50%以上)材料であることが好ましい。

【0233】具体的には、光硬化型樹脂および/または 熱硬化型樹脂のように、アクリレート系、メタクリレー ト系の反応性にル基を守ちものを挙行ることができ る。また、メラミン樹脂、フェノール樹脂、アルキド樹脂、ボリマンチン機能 筋、マレイン酸樹脂、ボリワレタン樹脂、ボリエスチル樹脂 筋、マレイン酸樹脂、ボリアンド樹脂のモノマー、オリ ゴマー、ボリマー、ボリメナルメタクリレート、ボリア クリレート、ボリガーボネート、ボリビニルアルコー ル、ボリビニルビロリドン、ボリイミド、ヒドロキシエ チルセルロース、カルボキシメナルセルロース等の適明 機能を挙げることができる。カラーフィルターおよび有 吸収剤を添加することもできる。

【0234】保護層は、上記材料を、液状の場合はスピンコート、ロールコート、キャスト注等の方法で成膜し、光硬化型樹脂は光の照射協心要に応じて熱硬化させ、 無硬化型は成膜接入のまま無硬化させる。フィルム 状の場合は、そのまま、粘着剤を塗布して貼着してもよ

【0235】保護層の厚さは、復野角にほとんど影響を 及びさないので、特に制限はないが、厚くなりすぎる と、光の透過率に影響を及ぼすので、通常1μm~5mm の輸用で選ぶことができる。

[0236] <週明かつ電気絶縁性無機酸化物層>本発

明に用いられる透明かつ電気地縁性無機酸化物間は、例 えば、蒸着またはスパックリング、アイビング等でカー フィルター上または気服御上に指摘することによって 形成することができる。なお、この透明かつ電気能縁性 無機能化物間は、単層であっても、二周以上の総両であってもよい。例えば、二層とあることによって、下層の 無機能化物間(例えばソーダー石反ガラスなど)からの 無機が北海間(例えばソーダー石反ガラスなど)からの 無機が北海間を開発した原の無機酸化物間で抑え、溶出イ オンから有機能と上層の無機酸化物間で抑え、溶出イ オンから有機能と上層である。

スフがいら何歳にしますでままます。ことがくさっ。
[0 2 3 7] その材料としては、酸化ケイ業 (S i O<sub>2</sub> )、酸化ナルシニウム (A 1 2 0 3 )、酸化ナタン (T 1 0 2 )、酸化 ルナルシニウム (G c O 3 )、酸化カルンウム (G c O 3 )、酸化カルンウム (G c O 3 )、酸化カルンウム (G c O 3 )、酸化 (B 2 0 3 )、酸化カルンウム (G c O 3 )、酸化 (B 2 0 3 )、酸化 (B 1 0 3 )。

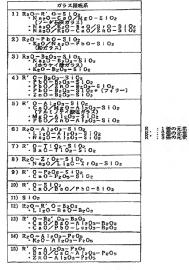
ンが、ていか。候かりながはなが高い、ているなかなないから、 動的低温(250℃以下)であり、カラーフィルクまた は保護層をほとんど劣化させないので好ましい。 「02381また、透明かつ電気料験性無機化物局と して、ガラス板、または、上記の酸化ケイ素、酸化アル ミニウム、および酸化ナタン等からなる群から遊ばれる 一個以上の化合物を、透明な影性でのガラス板の場合 は、カラーフィルク上または保護層上に貼り合わせるだ けの低温(150℃以下)場件が可能であり、カラーフ ィルク上または保護標金を全く多化させないのでより好ま しい、また、ガラス板は、特に水蒸気、酸素またはモノ マー等の劣化ガスを運防する効果が大きい。

マーホッカ、ロッグを取り、のかかか/人とい。 [0239] ガラス板の開放としては、表」または表2 に示すものを挙げることができる。特に、ソーダー石灰 ガラス、バリウム・ストロンチウム含有ガラス、卵ガラ ス、アルミノケイ酸塩ガラス、ホウケイ酸ガラス、バリ ウムホウケイ酸ガラス等を挙げることができる。なお、 ここで電気砂燥性無機能化物開は、その組成として、無 機能化物を主に合むものであればよく、窒化物(例えば SisN)が含まれていてもよい。

【0240】 透明かつ電気絶縁性無機酸化物層の觀摩 は、有機E L素子の発光を妨ぐないものであれば特に削 駅はないが、未免明では、0 01 μ m以上 20 0 μ m 以下が狂ましい。ガラス板、または、上温の酸化ケイ 素、酸化アルミニウム、および酸化ナタン等からなる群 から遅ばれる一般以上の化合物と、透明な絶性のガラ ス板の上面または下面の少なくとも一方に成態したガラ ス板の上面または下面の少なくとも一方に成態したガラ ス板に、板ガラスの精度、機度上、1 μ m 以上 20 0 μ m 以下が好ましい、なお、ここで、透明かつ電影絶縁性 無機酸化物層の限厚が、小さくなると、無機酸化物粒子 (44) 82001-52870 (P2001-5A紫線

の単層酸に近づき、カラーフィルターまたは保護層の有 機物から発生する水素気、酸素またはモノマー等の劣化 ガスを遮断することが軽減となり、起厚が大きくなる と、カラーフィルターの精細度にもよるが、有機E L素 子の発光がカラーフィルターとのギャップから漏れだ。 し、多色発光の視野角を映めて、多色発光装置の実用性 を低下させることがある。 【0241】

[表1]



[0242] [表2]

_	E 52	超 成 物 (生として1~3歳95馬として銀行す)
-	-	- 福 成 物 (生として1~3成分系として銀行す)
1	meetalites	SiOn, BrOn. GeOn. AngOn
2	ケイ部型	$\begin{array}{llllllllllllllllllllllllllllllllllll$
3	ホケ屋塩	$\begin{array}{llllllllllllllllllllllllllllllllllll$
4	リン物性	$ \begin{array}{l} L  L_2 O - P_2 C_{0_1}  N  \nu_2 O - P_2 C_{0_2} \\ M g C - P_2 C_{0_1}  C  O - P_2 C_{0_2} \\ K C O - B  z O - C_2 C_{0_2} \\ K C O - B  z O - C_2 C_{0_2} \\ A  L_2 C_{0_2} - P_2 C_{0_2}  S  L_2 O - P_2 C_{0_2} \\ A  B_2 C_{0_2} - P_2 C_{0_2}  S  L_2 C_{0_2} \\ V G O - P_2 C_{0_2}  F  \nu_2 C_{0_2} - P_2 C_{0_2} \\ W G - P_2 C_{0_2} \\ \end{array} $
5	ゲルマン酸塩ガラス	Ligo-GeOz Naro-GeOz Kro-Gros Sroz-GeOz Sioz-Gros
6	ケングステン協権	NagO-WO3 KgO-WO2
7	冬リプデン動物	NagO-MaOs, KgO-MgOs, LgO-MaOs
8	テルル機関	NagO-TeO2
9	ホウケイ顕信	NagO-BgQs-SiQg
10	アルモノケイ政治	NagO-A1203-810g CAO-A1203-5:02
n	アルミノホウ酸塩	C = O - A 1 = O - B = O - A 1 = O - A 1 = O - B = O - A
22	アルモノホウケイ機関	N sg0-A 1g0g-8g0g-8 i Og
11	フッ化物	BeFa WaF-BaFa ZrFa-BaFa-ThFa GdFa-BaFa-ZrFa
14	フツリン部匠	A1 (POs) s-A1Fs-NnF-CnFz
15	オキシハロケンイが物	Agg0-Ag (-Pg0s
15	オキシナイトライド	Mg 0-A 1203-A IN-S I Oz

【0243】<有機EL素子の製造方法>次に、本発明 の右端 F.T. 赤子の懸治方法を説明する [臨極は 差若法 やスパッタ法等の気相或長法により形成することが好ま LW.

[0244] 陰極は、蒸着法やスパッタ法で形成することが可能であるが、有機層上に成膜する点を考慮すると、有機層へのダメージの少ない蒸着法が好ましい。

[0245] 発光層等の有機層の形成には、均質な薄膜 が形成できることから真空蒸煮法を用いることが好まし い。真空薫着法を用いた場合、アモルファス状態または 結晶粒径が0.1 µm 以下(適常、下頭値は0.001 μa 程度である。)の均衡な薄膜が得られる。結晶粒径が0.1μm を超えていると、不均一な発光となり、素 子の駆動電圧を高くしなければならなくなり、電荷の注 入効率も著しく低下する。

[0246] 裏空蒸着の条件は特に限定されないが、1 0-\*Pa以下の真空度とし、蒸管速度は0・1~1 ma/sec 程度とすることが好ましい。また、真空中で連続して 各層を形成することが好ましい。真空中で連続して形成 すれば、各層の界面に不純物が吸着することを助げるた め、高特性が得られる。また、業子の駆動電圧を振くし たり、ダークスポットの発生・成長を抑えたりすること

【0247】これら各層の形成に真空蒸着法を用いる場 合において、混合層等、1層に複数の化合物を含有させる場合、化合物を入れた各ボートを個別に温度制御して 異なる系着源より素発させる共系着が好ましいが、蒸気 圧 (素発温度)が同程度あるいは非常に近い場合には、 子の同じ素者ボード内で混合させておき、蒸着すること

[0248]また、この他、溶液塗布法 (スピンコー ト、ディップ、キャスト等)、ラングミュア・ブロジェット (LB) 法などを用いることもできる。溶液塗布法 では、ポリマー等のマトリックス物質(衝距バインダ -) 中に各化合物を分散させる構成としてもよい。 お、カラーフィルターの形成方法については前述のとお

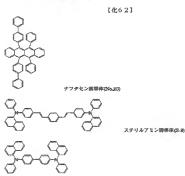
[0249]本発明の有機EL素子は、通常、直流駆動 型のE L素子として用いられるが、交流原動またはパルス駆動することもできる。印加電圧は、通常、2~10 V 程度と従来のものよりも低い。 [0250]

【実施例】以下、本発明の実施例を参考例とともに示 し、本発明をさらに詳細に説明する。実施例で使用した 化合物の構造式を示す。 [0251]



ラセン解導体(No.1-1)

[0252]



N,N-ジ(1-ナフチルーN,N-ジフェニルペンジジン(NFB)

[0253] <実験例1>ガラス蒸板上に、ITO透明 電極(陽極)をスパッタ法にて100nm成麼した。

[0254] そして、ITO造明電極を成膜したガラス 差線を、中性流翔、アセトン、エタノールを用いて超音 終流浄した。その基板を流沸エタノール中から引き上げ て乾燥し、UV/Oo流浄した後、真空患者装置の基板

ホルダーに固定して、真空槽を1×10<sup>-1</sup>Pal以下まで減

【0255】次いで、N.N'-ジフェニル-N.N'-ビス [N-フェニルートー4-トリル (4-アミノフェニル) ] ベンジジ ン (HIM34) を蒸着道度0.2mm/sec で20mmの厚さに蒸着 し、ホール注入層とした。

# (47) #2001-52870 (P2001-5DEA)

【0256】N,N,N',N'-テトラキス-(3-ビフェニル-1-イル)ペンジジン (テトラアリールベンジジン誘導体(N o.[-1]) を蒸養速度0.2mm/sec で20mmの厚さに蒸養 し、ホール輸送層とした。

【0257】さらに、テトラアリールベンジジン誘導体 (No.I-I)と10,10'-ビス{2-ビフェニルイル}-9,9'-ビア ンスリル(フェニルアントラセン誘導体(No.1-1))とを体 徹比が1:3となるように、かつナフタセン誘導体(No. 20)を3. 0 voiな含むように3 Onnの厚さに共蒸着し、 混合層タイプの第一の発光層とした。このときの蒸着速 度は際に0.05mm/sec、0.15mm/sec、0.00 Sum / sech 1.to.

【0258】また、テトラアリールペンジジン誘導体(N o, I-1) とフェニルアントラセン誘導体(No, I-1) とを体積 比が1:3となるように、かつスチリルアミン誘導体 (S-9)を3.0vol%含むように50mの厚さに共蒸

着し、混合層タイプの第二の青色発光層とした。このときの素着速度は順に0、05mm/sec、0.15mm/se

c、0.006ma/secとした。 [0259]次いで、減圧状態を保ったまま、フェニル アントラセン誘導体(No.1-1)を薬着速度0.05ma/se cで20mmの厚さに蒸着し、電子輸送層とした。また、 トリス (8ーキノリノラト) アルミニウム (A1Q3) を蒸着速度O. 2 nm/secで 1 O nmの厚さに蒸着し、電子

【0260】さらに、減圧を保ったまま、CsIを蒸着 速度0.05mm/secで、0.2mmの厚さに蒸着し、こ の上にMgAg(質量比10:1)を蒸着速度0.2mm /secで200mの厚さに素着して陰極とし、保護層と してAIを100m素着し有機EL素子を得た。

【0261】このような有機とし素子は、図1に示され るように、基板1上に隣接2を有し、その上にホール注 入磨3、ホール輸送層4、混合層タイプの第一の発光層 5、混合層タイプの第二の発光層6、電子輸送層7、および電子往入層8をこの原に有し、さらにこの上に、ア ルカリ金属化合物で形成された陰極下層9と仕事関数の 小さい金属で形成された陰極上層10とで構成された陰 添を有し、基板1個から発光光を取り出すものである。 【0262】この有機及し素子を、10mA/cm2の定電流 密度で駆動したところ、初期線度は1100cd/m2、駆 新度に 0 いであった。発光色は白色であった。また、頻度の半接期は、10 md/mi の定電流駆動で初期 頻度9000cd/mi 原動電圧9.9%600時間であり、10 md/mi の定電流駆動で初期 あり、10 md/mi の定電流駆動で初期頻度1100cd/e st. 駆動電圧6.0Vで50000時間であった。

【0263】<実施例2>実施例1の素子において、 (テトラアリールベンジジン誘導体(No. I-1))の代わり に、N、N・-ジ (1-ナフチル) -N、N・-ジフェニルベンジジン (NPB) を用いるほかは同様にして素 子を得、同様に特性を評価したところ、白色発光が得ら

れ、100mA/cm2の定電波駆動で初期輝度9000cd/cm2、駆動電圧9.8Vで、輝度半減期500時間であ

り、10mA/cmiの定電液駅制で初期課度1100cd/ 2、整動電圧5.5%で、輝度半減期35000時間で あった

【0264】〈実施例3〉実施例1の素子において、混合層タイプの第1の発光層を設けないものとするほかは 同様にして素子を得、同様に特性を評価したところ、青色発光が得られ、100ml/cm²の定電流駆動で初期輝度 8500cd/m²、緊動電圧7.8Vで、輝度半減期500 時間であり、10m4/cm²の定電流駆動で初期輝度900 cd/mi、脳動電圧6.0Vで、輝度半減期30000時間

【0265】なお、実施例1、3の有機EL素子の発光 スペクトルを図2に示す、実施例1の有機EL素子は白 色、実施例3の有機EL素子は青色の発光を示す。

【0266】<参考例1>実施例1と同様に素子を作製 した。ただし、電子注入電腦として用いたヨウ化セシウムを用いず、A1Q3の上に直接MgAgを蒸着し、電

極とした。 【0267】 10mA/cm² での輝度は400cd/m² で駆動 電圧9.0Vのオレンジ発光となった。発光スペクトル を測定したところ、90%以上がナフタセン誘導体(No 20)からの発光であった。

【0268】また、発光寿命を測定したところ、100 mA/cm<sup>2</sup>の定電流駆動での輝度は4000cd/m<sup>2</sup>で輝度半 減時間は4時間であった。特に青色発光の強度の低下が

【0269】 <参考例2>実施例1と同様に素子を作製 した。ただし、発光層を (テトラアリールベンジジン誘導体(No.1-1)) とフェニルアントラセン誘導体(No.1-1) の混合層ホストからフェニルアントラセン誘導体(%.1-1)の単独ホストとし、ナフタセン誘導体(%.20)とスチ リルアミン誘導体(S-9)を開機にドーピングした。

[0270] 10mA/cm の定電流駆動での輝度は900 cd/w で駆動電圧7.5Vのオレンジ発光となった。発光 スペクトルを測定したところ、75%以上がナフタセン 誘導体(No.20)からの発光であった。

[0271]また、発光寿命を制定したところ、100 mA/cm<sup>2</sup>の定電流駆動での爆度は9000cd/m<sup>2</sup>で輝度半 減時間は100時間であった。特に青色発光の強度の低

[0272] <実施例4> [有機ELディスプレイの作 ガラス基板としてコーニング社製商品名7059基板を

中性法別を用いてスクラブ洗浄した。 【0273】この基板にカラーフィルターを形成するため、流晶ディスプレイのカラー化手法として最も一般的 な顔料分散型のカラーフィルターの塗布・パターニング 工程を施した。赤、緑、青各色とも1.0~1.5μm

(48) #2001-52870 (P2001-5.州總

のフィルター整理になるように塗布条件を決め、所望の パターニングを行った。赤色用カラーフィルター衬を1000rpmで約5秒スピンコートし、100℃で3分ア リベークした。露光機でフォトマスクを位置合わせし、 20歳の紫外光を30秒照射後に約0.1質量%濃度の TMAH(tetra methyl ammonium hydride)水溶液で現 像した。現像時間は約1分であった。この後途布する別 の色のカラーフィルター液に溶解しないように220℃ で1時間キュアし、赤色カラーフィルターとした。他の 色についても、材料(顔料)が異なるため詳細な形成条 件は異なるものの、ほぼ同様な工程を順次行い、カラー フィルターを形成した。

フィルゲーを形成した。 [0274] 次に、この後1TOを成膜する面の平坦性 を向上させるため、アクリル樹脂のオーバーコート材を 燃布し、所型のパターニングを行い、約220℃で1時 間キュアして、ネーバーコート層を得た。オーバーコー ト層の厚さは約34Eであった。

【0275】それから透明準電膜としてITOをスパック法で約100mm成膜し、フォトリソグラフィーでレジ ストパターンを形成した特に希郷障でエッチングし、レ

ジストを割離してITOパターンを得た。 【0276】パターニングしたITO上に絶縁膜として スパッタ法によりSiO₂を威膜し、さらに発光がガラス蒸板側から見える部分以外にSiO₂が残るようにパ ターンニングして、S1O2絶縁膜を約0、1 μm 厚に

形成した。 【0277】次に、実施例1と同様にして、有機EL素 子の有機層、陰極および保護層を成膜し、白色、緑色、 青色の各ドットを有する有機ELディスプレイを作製し た、顕素サイズは2m×2mで、顕素数は各色1ドット とした。

【0278】これを100mA/cm/で定電液駆動して各色 の発光を確認したところ、各色の輝度とCIE色度は次 のようであった。 [0279]

阿克 cd/s CIE x/y 0. 32/0. 34 0. 62/0. 34 0. 31/0. 50 白色 5260 超色 2900

青色 744 0.12/6.14 [0280] <実施例5>[単純マトリックス型有機E 1.カラーディスプレイの作器?

実施例4と同様に用意した基板をスパッタ装置の基板ホ ルグーに固定して、Alを約1.5μεの原原にスパッ タし、連続してTiNを約3Onmの膜厚にスパッタして AlとTiNの積層膜を成膜した。AlとTiNを真空 を破らずに連続して成業しているので、A1層の表面に 自然酸化酸が形成されるのが防止され、A1とT1Nの 良好な接触が得られる。この積層膜をフォトリソグラフィーにより、パターニングして低低抗配線を形成した。

【0281】カラーフィルターとオーバーコート層は実 施例4と同様な方法にて形成した。バターンはTiN層 の表面を露出させるようにした。

【0282】それから透明等電膜としてのITOパター ンも実施例4と同様な方法にて形成した。これでITO と先に形成した低振信A1高線が接続され、カラムライ

ンとなる。 【0283】パターニングした「TO上に絶縁膜として スパッタ法によりSiO₂を成膜し、さらに発光がガラ ス基板側から見える部分以外にSiO₂が残るようにパ ターニングして、S1O₂絶縁膜を約O.1μm 厚に形成した。これによりガラス基板側から見えない部分での無駄な発光をさけることができる。またこの部分は孔な いし清になってしまうため、横斜した部分に蒸着された 有機E L層が薄くなり、電波リークの要因となりやすい が、それも防止できる。

【0284】次に、ポリイミドの濃度を15質量%に調 整したものを膜厚2xx になるようにスピン・コート し、145℃で1時間プリベークし、中間段階のスペー サー膜を形成した。引き続き、ボジレジストを途布し、 所望のフォト・パターンを形成するため義光・現像し、 笠状の感光性樹脂体を形成した。ボジレジストの現像時 に露出してくるボリイミドの中間段響のスペーサー要 も、現像液でボジレジストに引き続き除去され、最終的 たスペーサー形状に形成される。これにより、案子分離 構造が形成された。 【0285】次に、実施例1と同様にして、有機EL素

イを作製した。 【0286】これを線順次駆動したところ、実施例4と

同様なCIB色度でカラー発光が得られた。 【0287】<実施例6>実施例4において、位置合わ 102871、失適的のクス種的当において、近点自む せを行ってカラーフィルター間にプラックマトリックス を設置するほかは同様にしてディスプレイを作製した。 同様に配動したところ、実施例えに比べ、よりシャーア な発光光が得られた、プラックマトリックスも原料分散 型の一般的なものを使用した。

【0288】〈実施例7〉実施例4において、アクリル 樹脂のオーバーコート層を設けてから、その上にさらに SiO。膜を約6 Ora原に保護膜を設けるものとするほ かは同様にしてディスプレイを作製した。同様に駆動し たところ、実施例4と削機の結果が得られた。また紫子 の耐久性がより向上することがわかった。

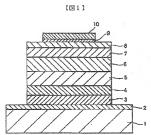
[0289]

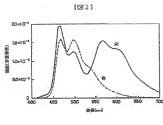
[登明の物學] 本発明によれば、青色発光光が効率よく 得られる。さらには青色発光を含めた多色発光への対応 が可能で、高輝度で、長寿命の有機EL素子が得られ る。さらには、その有機EL素子の優れた特性を生か

し、カラーフィルターとの組み合わせによる多色発光有 機ディスアレイを作製することができる。 [20回 1 実施例中の有機E L 紫子の構成を示す概略新面 図である。 [232] 実施例中の有機E L 紫子の発光スペクトルを示 すグラフである。 [計号の説明] 1 基板

1 蒸板

- 2 陽極 3 ホール往入層 4 ホール輸送層 5 第一の発光層 6 第二の発光層 8 電子往入局 9 降極下層 1 0 陸極上層





フロントページの続き

(51) Int.. CL.? H O 5 B 33/22

識別記号

33/26

(72)発明者 藤田 撤司 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティ ーディーケイ株式会社内

H 0 5 B 33/22 33/26

デーマコート (参考) C Z

(72)発明者 中谷 賢司 東京都中央区日本隣一丁目13番1号 ティ ーディーケイ株式会社内

		•